

CONTRIBUTION
A
L'INTERPRÉTATION BIOLOGIQUE
DE LA POLITIQUE

THÈSE
présentée à la Faculté de Philosophie et Lettres
de l'Université de Montpellier

PAR

Louis **VERSCHRAEGHEN**
Docteur ès Sciences

Publié
avec le concours de la *Fondation Universitaire de Belgique*.

BRUXELLES
M. HAYEZ, IMPRIMEUR DE L'ACADÉMIE ROYALE DE BELGIQUE
Rue de Louvain, 112

1947



Digitized by the Internet Archive
in 2026

CONTRIBUTION
A
L'INTERPRÉTATION BIOLOGIQUE
DE LA POLITIQUE

THÈSE
présentée à la Faculté de Philosophie et Lettres
de l'Université de Montpellier

PAR

Louis VERSCHRAEGHEN
Docteur ès Sciences

Publié
avec le concours de la *Fondation Universitaire de Belgique*.

BRUXELLES
M. HAYEZ, IMPRIMEUR DE L'ACADÉMIE ROYALE DE BELGIQUE
Rue de Louvain, 112

1947

CONTRIBUTION

INTRODUCTION BIOLOGIQUE

DE LA POLITIQUE

THÈSE

présentée à la Faculté de Médecine de Paris
par M. le Docteur en Médecine



RECEIVED

1881

with the permission of the Faculty of Medicine of Paris

THE ZEPHYRUS

THE ZEPHYRUS, A QUARTERLY JOURNAL OF LITERATURE AND ART

Vol. 1, No. 1, 1881

1881

Au Professeur

ÉTIENNE ANTONELLI,

Hommage respectueux et reconnaissant.

UNIVERSITÉ DE MONTPELLIER

FACULTÉ DES LETTRES.

DOYEN :

M. FLICHE, Augustin, Membre de l'Institut, Histoire et Archéologie du Moyen Âge.

PROFESSEURS :

MM. AMADE, Jean, Langue et Littérature espagnoles.
ROUSSEL, Louis, Langue et Littérature grecques.
DEMANDEL, Robert, Directeur de l'École d'Athènes, Archéologie et Histoire de l'Art.
MARTIN, Roger, Langue et Littérature anglaises.
BOURCIEZ, Jean, Langue et Littérature romanes.
JOURDA, Pierre, Littérature française.
TESNIÈRE, Lucien, Grammaire comparée.
GUITTON, Jean, Philosophie.
FOREST, Aimé, Histoire de la Philosophie et des sciences.
MARBES, Paul, Géographie.

MAÎTRES DE CONFÉRENCES :

MM. BOUVIER, Émile, Littérature française.
BON, Antoine, Histoire ancienne.
DUPRONT, Alphonse, Histoire moderne et contemporaine.
JANNORAY, Louis, Archéologie et Histoire de l'Art.
DUPONT, André, Histoire du Languedoc méditerranéen et du Roussillon.
AYMARD, Jacques, Langue et Littérature latines.
TALADOIRE, Barthélémy, Langue et Littérature latines.
AQUARONE, J.-B., Langue et Littérature portugaises.

CHARGÉS DE COURS COMPLÉMENTAIRES :

M. METZ, Fernand, Langue et Littérature allemandes.
M^{lle} MARTIN, Henriette, Langue et Littérature italiennes.
MM. CAMPROUX, Charles, Langue et Littérature languedociennes.
GUITER, Henri, Langue et Littérature roussillonnaises.

MEMBRES DU JURY :

MM. FOREST, *Président*, Professeur à la Faculté des Lettres.
ANTONELLI, Professeur à la Faculté de Droit.
DUPRONT, Maître de Conférences à la Faculté des Lettres.

La Faculté n'entend donner aucune approbation ni improbation aux opinions écrites, dans les thèses; ces opinions doivent être considérées comme propres à leurs auteurs.

INTRODUCTION

Ce livre fut écrit durant la guerre. Commencé sans aucune documentation spécialisée, avec le seul secours de quelques traités généraux et de notes que nous pûmes sauver, il est issu d'un processus inverse de celui qui est généralement suivi dans l'élaboration d'un travail de ce genre.

Mais la pénurie est souvent un stimulant plus efficace que l'abondance des moyens. Contraint de suivre une voie droite, nous pûmes éviter l'avalanche de détails dont l'amoncellement décourage dès l'abord et risque de dérober entièrement à la vue certains phénomènes simples masqués par d'innombrables fluctuations qui les enrobent. Lorsqu'il nous fut permis de reprendre contact avec les milieux savants, de consulter monographies et ouvrages spécialisés, nous nous aperçûmes que notre chemin nous avait conduit dans un territoire nouveau où de loin en loin nous découvrons quelques repères. Si certaines théories reviennent sous notre plume, souvent nous y fûmes conduit à notre insu par des voies nouvelles.

En ce qui concerne la bibliographie, nous fûmes contraint de nous tenir à des ouvrages généraux ou de seconde main, ce qui peut choquer les spécialistes, nous l'admettons. Mais cette thèse doit affronter des terrains si divers qu'une vie ne suffirait pas à nous documenter à fond dans chacun des domaines que nous touchons. Ceci est donc essentiellement une thèse technique et de culture générale plutôt que spécialisée. Au fur et à mesure que les connaissances humaines s'étendent, il faut

dra, croyons-nous, prévoir de pareilles investigations destinées à relier entre eux divers domaines qui à première vue ne semblent absolument rien avoir de commun.

Nous nous sommes efforcé en vain de trouver des antécédents à notre méthode. Non qu'une interprétation énergétique ou biologique de la politique n'ait jamais été tentée, mais, pour autant que nous le sachions, les méthodes que nous avons suivies n'y furent pas appliquées.

Pour exposer nos vues, nous suivrons l'ordre inverse de celui qui nous a amené à les formuler. Nous avons voulu sacrifier à la clarté de l'exposé l'ordre logique que nous avons emprunté aux sciences expérimentales. Nous aurions dû débiter par certaines considérations d'ordre mathématique, mais il nous a paru préférable de nous rendre intelligible à tous, quitte à rassembler en notes les démonstrations et formules qui, à notre avis, sont tout aussi importantes en tant que preuves strictement scientifiques, mais peuvent être absentes lorsqu'il s'agit de reconstituer par synthèse les données analytiques qu'elles ont permis de dégager.

Lorsque nous avons entamé cette recherche, en 1936, nous étions assez étroitement mêlé à des controverses d'ordre monétaire. Nous fûmes frappé de la difficulté qu'il y avait d'avancer des arguments *a priori* en ce domaine, arguments qu'aurait pu fournir, par exemple, une synthèse harmonieuse des doctrines économiques. Formé à la stricte discipline de l'énergétique et des sciences physico-chimiques, nous fûmes surpris par l'éparpillement des tendances d'interprétation dans le domaine politique. Nous avons cherché une vue d'ensemble, mais n'en avons trouvé nulle part. La complexité même du domaine exploré nous révéla qu'aucune explication déterministe ne serait valable sans un complément d'ordre biologique. En outre, les théories de Maxwell, Heisenberg, de Broglie, nous inclinaient à laisser une large part à l'indétermination, ce qui nous permettait d'assurer toute latitude aux données psychologiques et même spiritualistes.

En 1937 nous avons publié, sous forme très vulgarisée, une série d'articles sous la rubrique « Essai de Biologie politique » (1). Nous y esquissions une théorie des équilibres et de la circulation monétaire, que nous reprenons ici avec de notables modifications.

Entre temps, l'étude des travaux de Volterra et de Kostitzin, consacrés à la Biologie mathématique, attira notre attention sur l'extrême importance des problèmes démographiques. Cela nous amena à publier en 1938 une nouvelle série d'articles où nous développons une théorie cinétique des populations, de la pression démographique et des minima vitaux (2). C'est à cette occasion qu'apparut à nos yeux l'extrême importance que joue le facteur énergie dans l'expansion démographique et, partant, dans les phénomènes économiques. Vint la guerre. Les loisirs forcés qu'elle nous valut nous permirent de revoir nos hypothèses et de tenter de les unifier le plus possible. C'est cet essai de synthèse que nous présentons ici.

*
* *

Voici donc notre hypothèse de départ : Les faits politiques sont susceptibles d'être étudiés par des méthodes qui ont fait leurs preuves en chimie physique et en biologie. Il suffit de trouver le degré de généralisation requis et de se tenir à une analogie suffisamment assouplie.

Notre méthode se sépare donc nettement de celles de l'économie pure telle qu'elle a été pratiquée jusqu'ici, en ce qu'elle substitue, ou plutôt superpose une interprétation organiciste aux tentatives mécanicistes d'analyse. L'économie pure walrasienne, à notre avis, oublie une chose fondamentale : c'est qu'elle travaille sur une matière *in vivo*. Aussi les équilibres statiques et même dynamiques qu'elle a pu mettre en évidence ne s'appliquent qu'à des cas nettement délimités, particuliers,

(1) *L'Avant-Garde*, Bruxelles, mai 1937.

(2) *L'Avant-Garde*, Bruxelles, mai 1938 et suiv.

et se révèlent incapables de se plier à une tentative d'unification.

Il est entendu que, comme le dit Bergson, lorsqu'on étudie un organisme vivant par les méthodes physico-chimiques, il faut commencer par le tuer, ou du moins, l'étude ne portera que sur des matières inertes. La science pure, utilisée dans le domaine biologique, permet d'expliquer après coup plutôt que de prévoir.

L'homme aime se bercer de l'illusion qu'il dirige les événements. Mais il ignore volontiers la présence du redoutable partenaire qu'il croit dominer. Ce partenaire n'est autre que la société elle-même, véritable organisme vivant, opposant ou superposant ses tendances à celles des individus et les guidant à leur insu vers des buts qu'ils croient conquérir grâce à leur seul mérite. C'est le cas de beaucoup de capitaines d'industrie et de finances; c'est encore davantage le cas du plus grand nombre des hommes politiques. Auraient-ils pu atteindre le degré de puissance qu'ils détiennent sans que la société elle-même ne les eût favorisés ? Pour qu'un germe puisse se développer, il est nécessaire qu'il tombe en terrain propice, et en politique, ce terrain n'est autre que la société.

Qu'on ne croie pas pourtant que nous veuillions minimiser la part de l'individu. En ce sens, la théorie d'Heisenberg, souvent invoquée en chimie physique, nous laisse voir que même dans un domaine aussi rigoureusement circonscrit que celui des faits inanimés, l'indétermination trouve sa place. De Broglie, avec la notion de probabilité introduite en mécanique ondulatoire, semble aussi s'éloigner du point de vue de Laplace, sans le renier entièrement. Quoi qu'il en soit, l'hypothèse d'un surobservateur omniscient, si théoriquement elle est malaisée à réfuter, ne peut plus être retenue en pratique, où la notion de probabilité s'est substituée à celle de la certitude analytique.

Voici notre position en ce domaine : A l'échelle globale les phénomènes démographiques et économiques paraissent rigoureusement déterminés. A l'échelle individuelle l'indétermi-

nation, ou, si l'on veut, le libre arbitre reste parfaitement possible. Bien plus, si la détermination était complète à l'échelle individuelle, nous n'aurions plus qu'un mécanisme extrêmement perfectionné et non un corps vivant. En ce sens nous nous rallions entièrement à la critique bergsonienne telle qu'elle est énoncée dans « L'Évolution créatrice ». (Remarquons que la notion d'indétermination d'Heisenberg permet d'introduire le facteur biologique dans des systèmes atomiques qui, sinon, resteront toujours des ensembles mécaniques, c'est-à-dire dénués essentiellement de vie.

On pourra peut-être voir dans ce travail certaines tendances finalistes et les critiquer en tant que telles. Ici encore nous invoquerons Bergson. Si nous trouvons une finalité, tout au plus est-elle d'ordre externe, et envisagée comme direction et non comme aboutissement. Même là où nous invoquons le minimum vital absolu et la notion d'état utopique, nous ne les considérons qu'en tant que correspondant aux données immédiatement présentes, sans nous demander si cela se réalisera ou si cela est même réalisable. Si nous sommes finaliste, c'est à la façon du médecin, pour qui l'organisme sain est l'état souhaité. Cependant, nous éviterons autant que possible les jugements normatifs. Nous voulons surtout décrire et interpréter et non donner des directives immédiates. Un problème bien posé est un problème à moitié résolu. Notre seule ambition est de dégager quelques données élémentaires de cette chose complexe entre toutes qu'est la Politique.

CONTRIBUTION
A
L'INTERPRÉTATION BIOLOGIQUE
DE LA POLITIQUE

CHAPITRE I.

DÉMOGRAPHIE. ÉCONOMIE. SOCIOLOGIE.

Les sciences politiques, abstraction faite de leur aspect historique, juridique et moral, présentent trois grandes subdivisions, dont le domaine et la définition varient d'après les auteurs. Cette confusion apparaît principalement lorsqu'il s'agit de distinguer l'économique du social. Sans doute est-elle due au fait qu'on s'efforce de séparer deux aspects qui en réalité sont étroitement complémentaires. Ainsi, si l'on nous parle d'économique ou de social à l'état pur, ne pouvons-nous voir que des abstractions poussées à l'extrême, commodes sans doute pour la mise en évidence de certaines fonctions, mais inapplicables dans la réalité. L'organisme politique ne se laisse pas dissocier arbitrairement. Si l'on en fait un ensemble mécanique, il perd son caractère d'être vivant. D'autre part, en n'y voyant que des phénomènes d'ordre purement qualitatif, un sociologue se détourne délibérément des faits mêmes, qui de par leur détermination se révèlent aptes à servir d'éléments d'action.

La première difficulté qui se présente dans cette étude est donc celle à laquelle se heurtent encore tous les biologistes. D'une part, il existe une série de phénomènes d'ordre quantitatif s'exprimant par des fonctions numériques. En biologie, cet aspect est traité par la biométrie, la biologie mathématique, la bioénergétique, la chimie physiologique et, d'une façon

moins rigoureuse, par la physiologie générale. En outre existe-t-il l'aspect morphologique proprement dit, descriptif, correspondant à l'anatomie générale et comparée.

Jusqu'ici la science n'a pas réussi à opérer la synthèse de ces deux aspects. Il en résulte qu'une lacune sépare, d'une part, les phénomènes quantitatifs et les équilibres, de l'autre, les manifestations organisatrices et morphogénétiques. Faut-il adopter des interprétations nettement vitalistes ? Nous ne nous prononcerons pas ici, mais qu'il nous suffise d'affirmer que cette lacune n'empêcha pas la biologie de prendre un essor extraordinaire, ni l'étude tant physiologique qu'anatomique des êtres vivants de se révéler extrêmement féconde du point de vue pratique.

Pourrions-nous, à la suite d'un raisonnement par analogie, dire que l'économie correspond à l'aspect fonctionnel de l'organisme politique et la sociologie à l'aspect descriptif ? Nous le croyons, à condition de ne jamais vouloir les dissocier entièrement. D'ailleurs une familiarisation assez poussée avec notre sujet nous permet de dire que le raisonnement par analogie, employé jusqu'ici dans les thèses organicistes, peut être abandonné. Il existe, croyons-nous, une telle congruence dans ces divers aspects biologiques, que nous pouvons voir dans les organismes politiques des groupes homologues bien plus qu'analogues à ceux étudiés par les naturalistes.

Envisagées ainsi, l'économie et la sociologie étudient le fonctionnement et la constitution interne des organismes politiques. Mais, il reste un aspect essentiel qu'il s'agit de raccorder à son tour. Nous voulons parler des relations existant entre milieux vivants et inertes. Autrement dit, l'organisme politique ne se trouve pas seul. Il vit en présence d'un milieu inorganisé auquel il emprunte sa substance. Il entre en contact et en lutte avec d'autres organismes. Ces phénomènes ne sont ni essentiellement économiques ni sociaux.

Nous les avons donc ramenés à la démographie, non en tant que science statistique telle qu'elle existe à l'heure actuelle, mais comme discipline analytique correspondant à des équilibres très réels que la Biologie mathématique a déjà étudiés en ce qui concerne les espèces animales.

Il existe de nombreuses autres difficultés, entravant une analyse scientifique de la politique. La principale, qui est d'ailleurs propre à toute étude relevant de la psychologie, provient du fait que l'observateur est à la fois sujet et objet. Indépen-

damment des innombrables préjugés que suscite pareille position, elle a comme résultat de grossir à l'extrême des fluctuations qui dérobent à l'observation la structure relativement simple de certaines fonctions. Une étude scientifique de la politique ne peut s'appliquer uniquement à tel système ou telle notion pris en des circonstances de temps et de lieu bien déterminées. En ce sens les économistes classiques adoptent trop volontiers les positions de l'ancienne psychologie rationnelle qui traitait exclusivement de l'homme blanc, civilisé et normal. S'il n'y a de science que du général, cela entraîne qu'en politique les lois dégagées ne peuvent être valables qu'en tant que s'appliquant à la majorité des organismes politiques, et non à tel système ou telle civilisation seulement.

Une conséquence encore de la position et surtout des dimensions de l'observateur par rapport à celles des phénomènes politiques est l'impression que celui-là dégage de la nature discontinue, atomique du milieu qui l'entoure. Il est difficile de se figurer que cette fourmilière humaine qui nous entoure, si désordonnée, si morcelée en apparence, puisse constituer un organisme continu à l'instar de ceux que nous étudions en biologie.

Rien pourtant ne nous interdit de procéder à l'inverse du physicien qui part d'un corps aussi dur et cohérent que le diamant et, grâce à l'induction scientifique, arrive à en faire un ensemble aussi vide et mouvant qu'un univers stellaire. Notons d'ailleurs que dans le domaine de l'astrophysique il existe une tendance très nette à ramener à l'homogénéité les systèmes cosmiques, à les traiter notamment comme des gaz ou encore comme des atomes gigantesques.

Cependant, une méthode d'interprétation n'a pas besoin d'arguments *a priori*. Si elle est plus commode que ses devancières, si elle permet une plus grande unification, si elle a des applications pratiques plus nombreuses, elle se justifiera aussi longtemps qu'une meilleure synthèse ne s'y substitue pas. Il appartient à la suite de ce travail d'établir si nous avons bien fait en adoptant notre hypothèse de départ.

La voici donc : Les sociétés humaines sont des organismes aussi réels, du moins pour les plus évoluées d'entre elles, que les êtres vivants étudiés par la biologie. Leur étude se prête aux méthodes d'investigation qui ont fait leurs preuves ailleurs, en tenant compte évidemment de la position extrêmement spéciale de la question.

En conséquence, nous adopterons trois grandes subdivisions :

La Démographie analytique étudie les organismes politiques par rapport au milieu inerte qui les environne. Elle en considère les conditions spatiales et l'évolution. Elle examine le volume et l'expansion des populations par rapport au nombre des individus qui les composent, du facteur énergétique et de la masse de matière transformée.

L'Économie étudie l'organisme politique en particulier, pris sous son aspect fonctionnel, physiologique.

La Sociologie traite du même organisme envisagé du point de vue morphologique, descriptif. Elle étudie spécialement la société humaine. Il est entendu que les trois domaines restent intimement connexes. Nous aurons souvent besoin d'invoquer les conclusions dégagées dans l'un pour interpréter les données de l'autre. On pourrait nous l'imputer en reproche. Nous croyons que c'est un argument de plus en faveur de l'unité de notre thèse.

CHAPITRE II.

L'ORGANISME POLITIQUE.

Il est malaisé de définir la notion d'organisme politique. Coïncide-t-elle avec celle de peuple, de nation, de corporation, de classe, d'humanité ? Théoriquement nous pourrions entendre par ce terme un être vivant plus ou moins organisé dont toutes les parties sont régies par un ou plusieurs centres. En fait, au début de cette étude nous aurons recours à la notion de population parfaite. c'est-à-dire d'une population qui, à l'instar des gaz parfaits de la physique, possède le grand avantage de se comporter d'après certaines lois simples. Il s'agit ensuite, par approximations successives, d'arriver aux populations réelles dont les sociétés humaines sont des cas particuliers.

Une population sera donc en premier lieu un ensemble, arbitrairement envisagé, d'individus ou d'individualités. Nous employons le mot individu pris dans son acception courante. Ainsi une colonie de protozoaires est une population formée d'individus. Par contre, nous préférons employer le terme individualité lorsqu'il s'agit, par exemple, de l'homme pris dans sa sphère de biens. Par une fiction mathématique nous

prenons chaque homme environné d'un ensemble de biens qui correspondent sensiblement à la richesse moyenne de chacun des individus composant la population. Ce complexe individu-biens est appelé par nous « individualité » et en voici la raison : Si l'on prend ensemble tous les individus, on n'aura jamais davantage qu'une foule, c'est-à-dire un ensemble qui agit d'une façon mécaniste. Par contre, pour qu'il y ait organisation, il faut des éléments inertes à côté d'éléments vivants. Ainsi un organisme pluricellulaire possède de nombreux éléments morts, téguments, squelette, liquides et autres. Cela ne l'empêche pas de vivre en son ensemble.

Cette coexistence d'inerte et de vivant est postulée par l'essence même de la vie qui est immuablement circonscrite par le processus assimilation-désassimilation. Il va de soi que les limites mêmes où commence et finit la vie sont indécises et que leur discrimination relève autant de la philosophie que de la science. Cependant, il nous semble qu'on pourrait utilement chercher une indication dans la très pénétrante remarque de Kostitzin, qui assimile la vie à un processus à entropie décroissante. C'est-à-dire que là où l'on rencontre un ensemble de phénomènes dont la probabilité est minime, eu égard aux lois physiques, on peut affirmer qu'il existe une manifestation de la vie.

Les physiciens sont familiarisés avec le lien qui unit entropie et probabilité. Ainsi il est extrêmement probable qu'un système mécanique fonctionne avec dégradation d'énergie. Cela paraît même certain et l'impuissance des chercheurs du mouvement perpétuel l'indique. On peut de même dire que deux gaz de densité voisine, si on les mélange, ne se sépareront plus d'eux-mêmes. Pourtant la théorie cinétique nous enseigne qu'il existe une probabilité extrêmement réduite pour que le fait puisse se réaliser. On pourrait en dire autant des réactions endothermiques s'opérant à basse température. Or que voyons-nous ? Que les organismes vivants réalisent couramment ces réactions si peu orthodoxes, et non seulement qu'ils les réalisent couramment, mais que sans elles ils ne pourraient exister.

Dans un autre ordre d'idées, y a-t-il une seule probabilité pour qu'un ensemble de minerais change de forme, s'assemble et navigue de lui-même sur l'eau ?

C'est pourtant ce que réalise l'homme en construisant un paquebot. Ce paradoxe pourrait paraître spécieux. Nous verrons cependant que la notion de probabilité peut apporter des

éclaircissements curieux dans le domaine social et spécialement esthétique, lorsque nous aborderons le problème de la qualité.

C'est ici qu'intervient l'aspect morphogénétique essentiellement qualitatif. Là où le hasard ne pourrait intervenir que par une chance extraordinaire, nous voyons apparaître un nombre illimité de ces réussites privilégiées. En somme les anciens magiciens n'avaient pas tort en cherchant les gestes décisifs qui leur livreraient le pouvoir sur la matière. Mais leur présomption consistait à vouloir brûler les étapes et à vouloir réaliser individuellement ce qui ne pouvait se faire que par le concours de l'humanité entière. Actuellement, sauf l'elixir de longue vie, il n'y a que peu d'ambitions des alchimistes et sorciers qui ne soient satisfaites grâce à la technique.

Si maintenant nous faisons le bilan d'ensemble des réactions à entropie croissante et décroissante qui s'effectuent dans l'organisme vivant, il apparaît une dégradation d'énergie manifeste ⁽¹⁾. L'être vivant, à ce point de vue, ne diffère donc pas essentiellement du moteur inanimé. Mais la matière et l'énergie y parcourent des circuits autrement compliqués.

En d'autres termes, nous pourrions encore considérer l'ensemble de deux réactions, l'une à entropie croissante, l'autre décroissante. Si les deux réactions ou, si l'on veut, les deux actions sont équivalentes, nous nous trouvons en fait devant l'état que les physiciens appellent réversible. Et par le fait même nous voyons apparaître un équilibre.

Ce qui en fin de compte revient à énoncer : *La vie est caractérisée par l'équilibre réversible.*

Cet équilibre ne pourra jamais être statique, puisqu'en même temps nous constatons qu'en fin de compte il y a toujours dégradation d'énergie. Cela suppose un courant permanent, une évolution incessante qui se traduit finalement par la mort. Celle-ci se produit lorsque l'équilibre général est rompu définitivement. L'état réversible à ce moment cède la place à des

(1) Il est erroné de parler de *réaction* à entropie décroissante, en fait il s'agit d'*action*. Toute réaction est nécessairement à entropie croissante ou constante.

Le cas le plus simple de pareille action se trouve chez le démon de Maxwell, familier aux physiciens. Il s'agit là d'un véritable choix et nous pouvons assimiler tout processus sélectif à pareille action. De là la nécessité d'introduire des interprétations vitalistes dans un ensemble animé, c'est-à-dire ne fonctionnant pas d'une façon purement automatique.

réactions irréversibles, exothermiques en général, obéissant aux lois physico-chimiques et entraînant immédiatement la dispersion de l'organisme en question.

Disons encore que l'aspect « entropie croissante », c'est-à-dire métabolique, de l'organisme correspond à sa mort continuelle, contrebalancée par l'aspect morphogénétique, à entropie décroissante, de probabilité réduite qui retarde cette mort et forme l'autre composante, essentiellement mobile de l'équilibre vital pris en son ensemble.

Envisageons donc la première caractéristique de l'organisme politique : l'équilibre.

Cet équilibre n'est certes pas simple, mais la résultante d'un nombre immense d'équilibres élémentaires. Cependant, nous verrons que nous pourrions grouper ceux-ci d'après certains aspects plus accentués. Nous pourrions immédiatement entrevoir qu'il y aura ainsi des équilibres démographiques, économiques et sociaux.

Peut-on assigner des limites précises à l'organisme politique ? Ce sera possible s'il est très fortement centralisé. Mais ce cas est plutôt théorique. En effet, dans la société humaine les diverses organisations se juxtaposent et s'enchevêtrent à souhait. Mais cela encore n'offre pas de difficulté insurmontable au biologiste. La zoologie abonde en exemples au sujet desquels on ne peut affirmer si l'on se trouve en présence d'un individu ou d'une colonie. Il est impossible de dire de beaucoup de végétaux si leur unité réside dans la cellule ou dans l'ensemble. Le cas de l'organisme humain même est des plus embarrassants. Que faut-il croire, par exemple, des globules du sang ? Ont-ils un comportement séparé ou obéissent-ils à certaines impulsions centrales ? Nous sommes porté en faveur de la première affirmation. Et que dire de certaines néoplasies ?

En fait la société humaine ressemble plutôt à un gigantesque organisme embryonnaire en voie de centralisation, mais où il existe une âpre concurrence entre certains noyaux d'organisation.

Ces tendances diverses ont masqué jusqu'ici l'unité organique très réelle qui existe dans notre société humaine et dont la dernière guerre est sans doute la preuve la plus éclatante.

Quoi qu'il en soit, la difficulté d'interprétation reste encore très réelle, non seulement à cause de la coexistence de groupes politiques juxtaposés, mais aussi du fait qu'il se produit des

organismes partiels, souvent de nature parasitaire. En outre il est difficile de trouver l'équivalent de cet élément commun qu'est la cellule dans la biologie ordinaire, et c'est là, croyons-nous, l'obstacle qui a découragé le plus souvent les chercheurs. Cela tient à ce qu'on a voulu se servir malgré tout de l'analogie, alors qu'elle ne s'impose pas. Il est inutile de vouloir, par exemple, comparer l'organisme social à un être pluricellulaire, puisqu'il nous reste toujours la ressource de l'assimiler à une cellule unique. Il ne faut pas se laisser leurrer par l'illusion d'optique d'après laquelle une cellule est nécessairement petite. Il existe des unicellulaires géants à côté de métazoaires microscopiques. Et, répétons-le toujours, méfions-nous de l'analogie !

CHAPITRE III.

LES POPULATIONS PARFAITES.

Nous avons fait allusion aux populations parfaites. Que peut-on entendre par cette expression ?

Lorsque les physiiciens se mirent à mesurer les propriétés des gaz, certaines lois quantitatives apparurent. Étant donnée l'imperfection des instruments et des méthodes d'investigation, il paraissait qu'on se trouvait là en face de phénomènes relativement simples qui s'énoncèrent par les lois de Boyle-Mariotte et Gay-Lussac. Ce n'est que plus tard qu'apparut la nécessité d'apporter des corrections et les lois simples du début ne furent plus considérées que comme des lois-limites, excellentes pour une synthèse théorique. On convint de les appliquer à des êtres de raison, appelés gaz parfaits, que l'on opposait ainsi aux gaz réels, c'est-à-dire aux gaz qui se rencontrent dans la nature aux conditions physiques ordinaires.

Ces gaz parfaits ont donc la précieuse propriété d'obéir aux lois simples de la physique. On pourrait voir là un cercle vicieux. Il n'en est rien si l'on songe ensuite à retrouver la réalité grâce aux formules d'approximation. Il n'en reste pas moins qu'une expression rigoureusement analytique paraît provisoirement et peut-être définitivement exclue.

Nous nous sommes donc permis, dans un travail publié en 1939, d'employer l'expression « population parfaite » ⁽¹⁾.

(1) Notons que Solvay a déjà eu recours à cette notion, quoiqu'il n'ait pas développé son idée.

Simplifiée à l'extrême, une population parfaite est comprise comme un assemblage d'individus ou d'individualités. Ceux-ci ne sont que de simples unités occupant une certaine portion d'espace et douées de mobilité.

En donnant cette définition, nous faisons donc délibérément abstraction de tout aspect psychologique. Nous adoptons en quelque sorte le point de vue de Sirius, comme si nous examinons la population envisagée à travers un gigantesque microscope. Nous verrons donc des êtres se livrer à une agitation qui à première vue nous paraîtra désordonnée.

Considérons à présent pareil « chaos démographique » en faisant abstraction de toute polarisation, de tout potentiel, de toute asymétrie, d'ordre biologique ou non. Nous aurons certaines données numériques caractérisant la population. Il faudra nécessairement prendre des valeurs moyennes, puisque rien ne nous permet de dire que chaque individu possède tel ou tel comportement. Bref, nous considérons la population en question à l'instar d'un gaz parfait.

Nous finirons par voir se dégager quatre données principales : La première est l'espace ou le volume occupé par la population; la deuxième la vitesse moyenne de chaque élément; la troisième la masse de chaque individualité; la quatrième sera un facteur tensoriel que nous appellerons la pression démographique (voir note 1).

L'espace ou le volume d'une population peuvent être pris arbitrairement. Ce sera soit un pays, une ville, un continent, l'ensemble du globe ou même une portion d'océan, s'il s'agit, par exemple, d'une population animale aquatique.

La masse et la vitesse de chaque individualité sont étroitement liées non seulement à chaque espèce, mais, à l'intérieur d'une espèce, au degré d'évolution de celle-ci, comme il apparaîtra dans l'étude de la société humaine.

Le lecteur trouvera dans la partie mathématique les formules relatives à ces données. Disons que nous pouvons remplacer l'ensemble masse-vitesse par un facteur énergétique que nous appellerons température démographique. Nous obtiendrons finalement une équation d'état des populations parfaites qui a exactement la même forme que l'équation d'état des gaz parfaits ($PV=RT$).

En fin de compte nous introduisons le facteur énergie dans l'évolution d'une population. L'importance en a été pressentie par des savants comme Ostwald ou Solvay, mais jusqu'ici les

formules d'interprétation se sont révélées insuffisantes pour la réalisation d'une synthèse ⁽¹⁾.

Le fait que nous parlons d'équation d'état postule que nous envisageons des équilibres. Le premier d'entre eux, l'équilibre démographique, et le principal que nous envisagerons ici, existe entre la masse vivante et la masse inerte de l'organisme, cette dernière étant elle-même en équilibre avec le milieu extérieur.

Nous nous excusons d'employer ici la terminologie physico-chimique, mais il nous est impossible de procéder autrement. Nous dirons donc que nous nous trouvons en présence de deux phases, la phase vivante et la phase inerte. Si nous appliquons la règle de Gibbs-Helmholtz, comme nous n'avons affaire qu'à un constituant qui est la matière, le système en question sera univariant.

En d'autres termes, si dans l'équilibre envisagé nous faisons varier un des facteurs d'une façon arbitraire, tous les autres facteurs varieront en fonction de la variable indépendante, sous peine de rompre l'équilibre.

Ainsi si nous faisons varier le facteur énergie, il faudra modifier le facteur volume ou pression en fonction de la formule $PV=RT$ pour que l'égalité, c'est-à-dire l'équilibre, soit maintenu.

Si cet équilibre est rompu, il y aura nécessairement transfert de matière de la phase inerte à la phase vivante ou vice versa, ce qui signifie augmentation de la natalité et de la production dans le premier cas, augmentation de la mortalité et de la consommation dans le second.

Ainsi posé, le système démographique envisagé se trouve un état d'équilibre mobile qui n'est qu'un cas particulier des équations logistiques étudiées par la Biologie mathématique.

On voit ici la possibilité de déterminer l'accroissement d'une population en fonction de l'énergie utilisée par elle.

Dans le cas d'une population terrestre, cette énergie sera une fraction de l'énergie solaire reçue par le globe. Le rapport de cette énergie utilisée à celle reçue du soleil sera donc le rendement énergétique de la population en question.

Prenons le cas de la population humaine.

Une partie de l'énergie d'origine solaire est rayonnée dans

(1) Citons aussi les travaux de Fornasari di Verce.

l'espace et perdue. Le reste est théoriquement transformable. Mais il est certain qu'en pratique le rendement ne sera jamais égal à l'unité (cas où l'énergie utilisée égale l'énergie totale reçue du soleil).

Considérons à présent le facteur énergie utilisée par la population. Du premier coup d'oeil nous pouvons affirmer que cette grandeur n'a fait que croître continuellement depuis les débuts de l'humanité, non seulement en valeur absolue, mais aussi relativement au chiffre de la population. Cette évolution est marquée par les courbes de la figure 1.

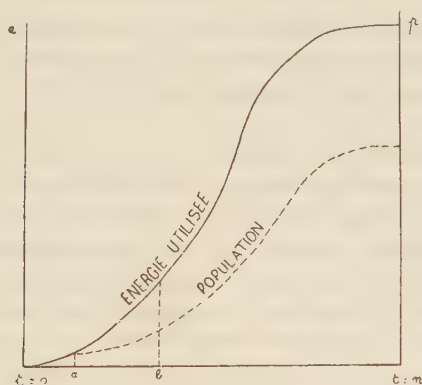


FIG. 1. — Variation du chiffre de population par rapport à l'énergie utilisée.

Les deux courbes se confondent sensiblement durant l'intervalle de temps $0 a$. Ce qui veut dire que l'accroissement de l'énergie utilisée est égal à celui de la population. Nous sommes aux débuts hypothétiques de l'humanité. Durant cet intervalle, l'homme est censé vivre des ressources alimentaires que lui fournit directement la nature. Ces ressources, d'origine animale ou végétale, correspondent à une quantité sensiblement constante d'énergie solaire utilisée par unité de masse. Cependant, ici encore, nous supposerons une répartition uniforme des aliments. Ceux-ci, en fait, se raréfiant avec l'accroissement de la population, nécessitent déjà un supplément d'énergie pour leur acquisition.

L'invention du feu donna une ressource supplémentaire importante sous forme d'un apport d'énergie thermique d'origine chimique. Jointe à la technique de la construction et du

vêtement elle permet au genre humain de se maintenir sous des climats qui sinon lui auraient été meurtriers. Chacun des perfectionnements suivants aura comme conséquence de modifier l'écart entre les valeurs des accroissements de l'énergie utilisée et de la population humaine.

Il faut considérer ici deux tendances principales : la première correspond à la découverte et à l'utilisation de nouvelles sources d'énergie. La seconde, conservatrice, empêche les pertes de cette énergie et correspond par conséquent à une augmentation du rendement.

Par exemple, l'utilisation du feu, qui donna à l'homme une source importante d'énergie libre, relève de la première tendance. L'emploi des vêtements, des habitations, des machines simples correspond à la seconde, qui est de nature conservatrice ou économique.

Nous ne tiendrons pas compte ici du fait qu'il s'agit de combustible, c'est-à-dire de réserves d'énergie latente. Cela ne modifie nullement l'allure générale de la courbe. Une transformation simple permet de la ramener à l'énergie solaire directe.

L'invention de la machine à vapeur, des moteurs thermiques et hydrauliques a considérablement augmenté la somme d'énergie utilisée; simultanément, l'électricité est venue favoriser la tendance conservatrice, qui fut aidée, d'autre part, par les techniques d'organisation et de rationalisation du travail.

Actuellement, l'accroissement de l'énergie utilisée est plus rapide que celui de la population, celle-ci se développant grâce à un nouvel apport de cette énergie (point *b* fig. 1).

Cependant, cette dernière n'est pas infinie et ne peut dépasser la limite que nous avons posée plus haut, c'est-à-dire la somme totale reçue du soleil. Il s'ensuit que la courbe exprimant la variation d'énergie s'infléchit et tend vers une valeur constante. Ce moment correspond théoriquement à l'épuisement des réserves naturelles et l'emploi exclusif du rayonnement solaire. Il va de soi que l'allure de la courbe subirait des variations notables si l'on découvrait de nouvelles sources d'énergie d'origine cosmique ou moléculaire ⁽¹⁾. Cependant, nous ferons abstraction

(1) C'est le cas en ce moment. L'utilisation de l'énergie atomique recule considérablement la limite que nous avons indiquée. Cependant l'intérêt théorique des courbes basées sur l'énergie solaire, continue d'exister spécialement en ce qui concerne le minimum vital absolu de surface.

de cette éventualité et nous nous bornerons à étudier le cas asymptotique d'une société parfaite arrivée au rendement unitaire intégral, donnée qui se révèle capable de conduire à de curieuses constatations théoriques.

A cet instant, il ne reste à la société envisagée qu'à améliorer au maximum le rendement énergétique, mais il est évident que cette amélioration ne peut être infinie. A cette phase, la population peut continuer à s'accroître, mais cet accroissement non plus n'est pas infini. Lorsque l'évolution sera parvenue au point $t=n$, un palier doit s'établir à partir duquel, à supposer que les données initiales restent les mêmes, c'est-à-dire que la nature même des individualités ne change pas, la population en question prendra un état stationnaire correspondant à un maximum d'organisation. L'organisme politique sera en quelque sorte devenu adulte. Il ne pourra plus varier que par trois éventualités : mutation brusque, modification de la source d'énergie, vieillissement.

Il ne nous appartient pas, dans le cadre de cette étude, de nous attarder à cette partie sans doute très intéressante du point de vue spéculatif, mais qui dépasse nettement l'objectif que nous nous sommes assigné.

CHAPITRE IV.

LES MINIMA VITAUX.

Si l'on examine la courbe de la figure 1, on constate que dans l'intervalle Oa , alors que les accroissements de la population et de l'énergie utilisée sont égaux, ils sont une fonction sensiblement linéaire de la surface occupée. C'est cette particularité qui amena Malthus à énoncer sa fameuse loi sous une forme que les faits ont démentie. En effet, cet auteur n'a pas tenu compte du progrès technique qui permet un nouvel aménagement des ressources terrestres. Cependant, dans les cas les plus simples, les lois malthusiennes sont valables et sont d'ailleurs à l'origine de toute la Biologie mathématique.

D'après ce que nous avons dit au chapitre précédent, on peut envisager, ne fût-ce qu'à titre théorique, le cas où la population humaine aurait atteint un maximum absolu. A cet instant, chaque individu disposerait d'une portion de la surface terrestre que nous appellerons *minimum vital absolu de surface*.

Les variations de surface disponible pour chaque individu sont indiquées par la courbe de la figure 2.

Examinons ces variations. Admettons, par hypothèse, qu'au début le genre humain fût représenté par un seul individu. Celui-ci disposait évidemment de la surface entière de la terre, S , pour trouver sa subsistance. Il avait, si l'on veut, à sa disposition le maximum vital absolu de surface que pouvait lui offrir la planète.

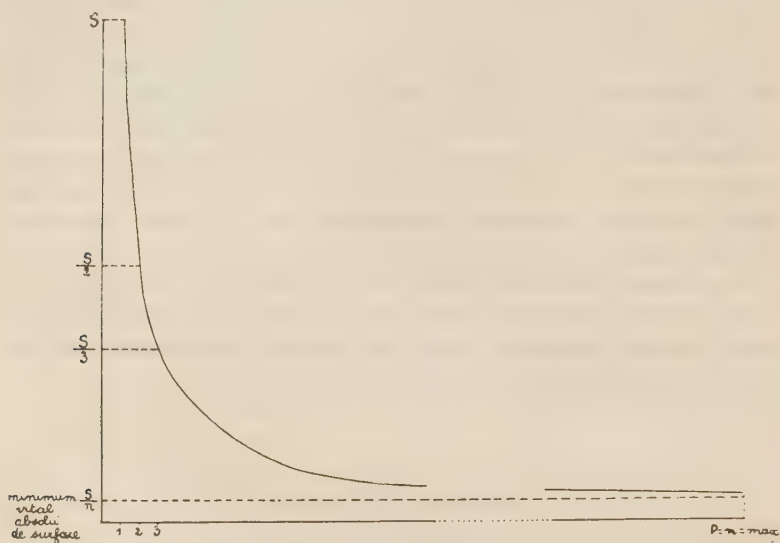


FIG. 2. — Variation du minimum vital de surface en fonction de la population terrestre.

Vient un second être. L'espace vital disponible diminue de moitié ($S/2$). L'expansion démographique amène une décroissance rapide au début, se ralentissant bientôt, de la surface allouée à chaque homme. Initialement, nous pouvons envisager, à titre théorique, que les ressources naturelles sont surabondantes. A un certain moment pourtant, la population arrive à un degré où la saturation est atteinte, ce qui correspond au fait que pour chaque homme, en moyenne, le minimum vital relatif à l'époque est atteint. On pourrait objecter que le minimum vital de surface n'est rien d'autre que la fameuse notion d'espace vital. Nous préférons pourtant notre dénomination. Nous entendons qu'il y a minimum vital, étant donné le fait que, sauf de rares exceptions, l'expansion démo-

graphique est en avance sur l'aménagement de la terre par rapport à cette augmentation de la population.

Le jour où un plan scientifique de contrôle démographique et économique se substituerait à la progression désordonnée de maintenant, nous pourrions admettre la notion d'un espace vital assigné d'avance aux individus existants ou à venir, ce qui supposerait la détermination d'un optimum, terme que nous n'emploierons pas au cours de cette étude, qui évite autant que possible tout jugement d'ordre normatif ⁽¹⁾.

Comme nous le verrons plus loin, cette avance de l'expansion démographique se compense grâce à certains mécanismes régulateurs, hélas meurtriers. Mais justement, cette nécessité pour l'homme de s'adapter à sa propre surpopulation a engendré ce qu'on appelle le progrès.

Nous n'entamerons pas ici une justification ou une critique de ce progrès. Constatons son caractère inévitable, sa récurrence. Il est issu des difficultés engendrées par la surpopulation. Mais à son tour il engendre une nouvelle surpopulation. Ce qui risque de mener bien loin le peuplement de l'univers inclus. Mais cela encore nous amènerait dans des régions où, actuellement, la poésie aurait plus de part que la science.

Contentons-nous de garder au progrès sa signification étymologique de marche en avant. Que cette marche soit volontaire ou que nous soyons poussés par une main implacable, nous laissons aux philosophes le soin de l'élucider.

Constatons pourtant que la notion de minimum vital nous permet de dresser en quelque sorte une échelle numérique du progrès, pour autant qu'une donnée de cet ordre se prête à une mise en équation. Revenons maintenant à la notion du minimum vital.

Nous constatons qu'au cas théorique d'un habitant unique sur la terre, il n'existera aucune nécessité pour que cet Adam ou ce Robinson se serve d'outils quelconques, puisqu'il se contentera des fruits et des chairs crues et se défendra par la force de ses seuls muscles.

Cependant, à un certain degré d'évolution, et la paléontologie nous le confirme, il se servira de quelques outils et armes

(1) En adoptant la notion de minimum vital, on pourra objecter que c'est là ouvrir la porte à la loi d'airain des salaires. Cette loi est vraie, si l'on considère les équations démographiques quand le progrès matériel n'est pas en avance sur l'expansion de la population.

rudimentaires. Ce faisant il mobilise de la matière moyennant une certaine dépense d'énergie. La vie se compliquant avec l'accroissement de la population terrestre, il se fait que chaque individu nécessite une masse accrue de ces outils, de matière « vitalisée ». L'individualité se forme autour de l'individu et s'accroît toujours davantage.

La limite théorique serait atteinte à l'instant où toute la masse du globe serait mobilisée de la sorte. A ce moment la terre ne serait plus qu'un gigantesque être vivant répondant à la description que nous avons donnée précédemment de l'organisme.

On voit ici une évolution que, pour la facilité de l'étude, nous pouvons supposer symétrique de celle du minimum vital. Nous appellerons donc *minimum vital de masse* la quantité de matière mobilisée par individu. Il y aura donc un minimum vital de masse relatif à une époque donnée et un minimum vital de masse absolu théorique. On verra sans peine que ce minimum vital le plus souvent n'est rien d'autre que la masse moyenne de l'individualité ou encore, au cas d'un progrès matériel très accentué permettant de négliger la masse de l'individu, approximativement égal à la richesse moyenne exprimée en unités de masse. Si la courbe de variation du minimum vital de surface est relativement simple et définie, le cas devient plus compliqué pour le minimum vital de masse. En simplifiant à l'extrême, nous poserons que l'un est inverse de l'autre. Cette approximation, croyons-nous, restera suffisante pour mettre en évidence certaines particularités.

Remarquons que l'énergie utilisée par individualité augmente en même temps que le minimum vital de masse, ce qui nous ramène à la notion de rendement et nous permet de poser un troisième minimum vital, celui de l'énergie.

Le rendement de cette énergie utilisée sur la terre augmente au fur et à mesure que progresse l'évolution démographique.

Théoriquement un rendement énergétique égal à l'unité correspondrait au minimum vital absolu de surface et au maximum absolu de masse et d'énergie, c'est-à-dire à la vitalisation totale du globe.

Nous donnons avec la figure 3 une représentation très sommaire, mais qui nous semble suggestive, de l'allure générale de ces fonctions.

Cependant, remarquons dès maintenant que ce graphique

n'est valable qu'à la suite d'une extrapolation des plus sommaires que nous effectuons et qui en réalité ne correspond pas à l'aménagement de plus en plus économique de la masse et de l'énergie utilisées par individu.

En fait, les minima vitaux absolus de masse et d'énergie sont actuellement imprévisibles. Les courbes que nous donnons ne correspondent donc qu'à un effet analogue à celui de l'inertie. Tout comme il est impossible de mesurer exactement

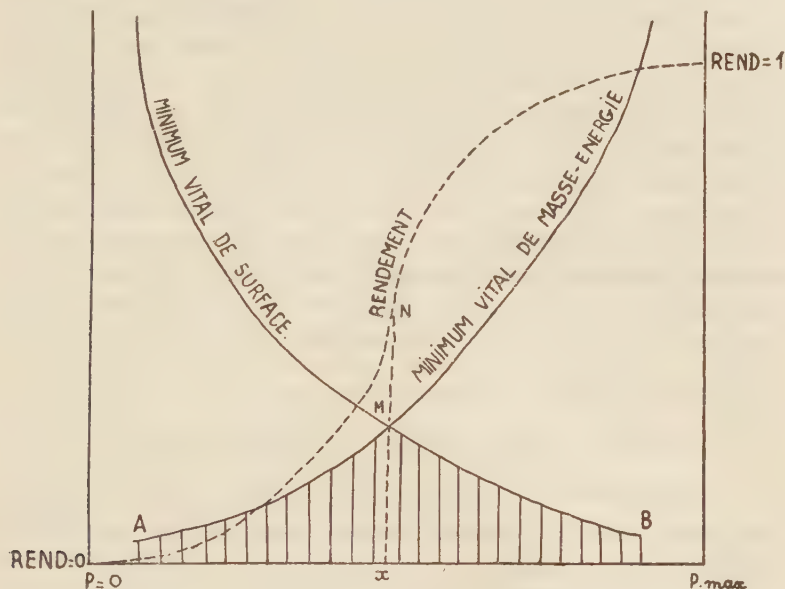


FIG. 3.

le mouvement d'un corps se déplaçant d'une façon irrégulière, — ce qui est le cas de tous les mobiles réels, — nous ne pouvons fixer en formules rigides l'aspect fluctuant de la vie, mais toutes sommaires qu'elles sont, ces formules permettent pourtant une représentation commode des phénomènes globaux.

Nous y voyons les courbes représentant les variations des minima vitaux de surface et de masse-énergie. L'accroissement de l'aire hachurée exprime les variations du rendement. Celui-ci commence par croître plus rapidement à mesure qu'augmente le minimum vital de masse. Parvenu au point caractéristique M, il continue d'augmenter, mais sa vitesse d'accroissement diminue avec le minimum vital de surface.

Cette évolution est exprimée par la courbe en pointillé dont le point d'inflexion N se situe sur la même abscisse que le point caractéristique M.

Étudions de plus près ces courbes.

Au début de l'évolution ascendante, le minimum vital de surface décroît rapidement à mesure que se peuple l'espace vital, qu'à l'instar des biologistes nous nommerons le biotope. Le début de cette courbe a une allure linéaire à laquelle correspond un accroissement linéaire de l'énergie utilisée. Ensuite, le principe de l'économie et la division du travail intervenant, l'énergie utilisée par individu s'accroît plus rapidement en proportion des masses utilisées. C'est le stade à *prépondérance mécanique*. Il en va ainsi jusqu'au point caractéristique M. A cet instant l'augmentation du rendement correspondant à l'augmentation de masse est freinée à la suite de la raréfaction de la surface disponible. L'accroissement du rendement baisse alors en fonction de la diminution du minimum vital de surface, malgré l'augmentation sans cesse croissante des masses utilisées. C'est le stade à *prépondérance organique*.

L'instant $P = \text{Max.}$ coïncide donc avec :

- 1° Le maximum vital absolu de masse-énergie;
- 2° Le minimum vital absolu de surface;
- 3° Le maximum d'énergie utilisée correspondant à un rendement égal à l'unité;
- 4° La vitalisation intégrale du biotope.

Nous appelons stade à prépondérance mécanique la durée d'évolution pendant laquelle les utilisations de l'énergie se manifestent par des déplacements de masse, ou travail quantitatif.

Le stade à prépondérance organique est caractérisé par une division du travail très poussée et par une différenciation accentuée des organes créés par cette division. Dans ce stade l'énergie se manifeste de plus en plus sous forme ondulatoire. Elle se dégrade sans entraîner de grands déplacements de masses, effectuant un travail d'ordre qualitatif (thermique, chimique, rayonnant, biologique).

Précisons encore ce que nous entendons par minimum vital de masse. Par ce terme nous désignons la masse mobilisée par individu, ce que les économistes appellent les « biens », les richesses. Ainsi un champ cultivé est un bien : il est mobilisé et cette mobilisation correspond approximativement aux principes fertilisants mis en œuvre, y compris l'eau et les gaz de l'atmosphère. A mesure que se déroule l'évolution, il s'ajoute la masse des animaux domestiques, des instruments aratoires, des machines, des édifices. Cette masse s'accroît plus rapidement que celle des hommes pris isolément et nous avons posé en première approximation que sa courbe de croissance est symétrique de celle du minimum vital de surface. Il est évident qu'un homme de notre époque, tout en disposant de moins de surface, dispose en moyenne de plus de masse mobilisée qu'un homme des cavernes.

Le maximum vital absolu de masse, atteint en même temps que le minimum vital absolu de surface, correspondrait, comme nous l'avons dit, à une structure organique très poussée. Cela implique qu'une fois ce stade atteint, pour ajouter un nombre restreint d'individualités, il faudrait remanier une masse telle de matière qu'elle serait en disproportion tant avec l'énergie disponible qu'avec la matière encore intacte, celle-ci pouvant théoriquement être intégralement mobilisée.

Répétons-le, ces anticipations reposent sur la condition que les données énergétiques actuelles ne subissent pas de modifications notables. Si l'un des facteurs changeait, cela n'entraînerait d'ailleurs pas une modification intégrale des phénomènes étudiés. Tout au plus y aurait-il changement d'échelle. Mais cette étude nous mènerait trop loin pour l'instant.

Finalement nous avons supposé que le minimum vital d'énergie est représenté par la même courbe que celle du minimum vital de masse. Nous avons donc, en première approximation, fusionné les deux données en une seule, celle du minimum vital de masse-énergie. Cette masse-énergie est le produit des deux termes.

CHAPITRE V.

LES MÉCANISMES RÉGULATEURS DES POPULATIONS.

La grandeur d'une population est intimement liée à la nature et l'étendue de son milieu extérieur. Les biologistes mathématiciens ont étudié d'une façon déjà fort approfondie diverses relations de ce genre. Dans le travail qui nous occupe ici, nous nous contenterons de faire allusion aux équations différentielles souvent très compliquées dont ils se servent. Nous croyons qu'avec la simple équation d'état que nous avons mise en évidence, il est possible d'effectuer des raisonnements suffisamment instructifs.

Nous avons donc envisagé une population en équilibre, faisant partie d'un système formé d'un constituant et de deux phases. Autrement dit, la population est envisagée comme se trouvant en équilibre mobile entre les états vivant et inerte.

Nous avons déterminé que dans pareil système, seul un des facteurs de l'équilibre pouvait varier, les autres étant *ipso facto* conditionnés par cette modification. La variation non concomitante d'un ou plusieurs facteurs entraînera la rupture de l'équilibre, c'est-à-dire natalité ou mortalité, production ou consommation.

Ainsi dans ce système supposé en équilibre, si nous modifions une des variables P, V ou T qui déterminent l'état de la population parfaite, pour que l'équilibre des masses ne soit pas rompu il faut que les autres facteurs varient de façon à garder constante la relation $P V = R T$ (rappelons que R est un facteur constant).

Si nous interprétons graphiquement cette équation, nous obtenons trois courbes distinctes correspondant aux variations de trois variables prises deux à deux. Pour plus de détails, nous renvoyons le lecteur à la partie mathématique (note 1, p. 34).

* Venons-en directement aux conclusions.

Nous pouvons, par une approximation simple, poser une nouvelle équation d'état :

$$m_s C = R' E$$

m_s : minimum vital de surface ⁽¹⁾;

(1) Le minimum vital absolu de surface constitue une quantité finie correspondant au covolume dans l'équation de Van der Waals.

C : concentration (quotient du nombre d'individualités par le volume);

R' : constante;

E : énergie libre utilisée.

Cette formule a l'avantage de substituer aux notions abstraites de pression et de température démographiques les termes plus intuitifs de « minimum vital de surface », « concentration » et « énergie utilisée », qui sont susceptibles d'estimations sinon de déterminations exactes.

En fin de compte nous arrivons aux conclusions suivantes :

La mortalité et la consommation augmentent :

1° A concentration et minimum vital de surface constants, lorsque l'énergie utilisée diminue;

2° A concentration et énergie utilisée constantes lorsque le minimum vital de surface augmente;

3° A minimum vital de surface et a énergie utilisée constants lorsque la concentration augmente.

La natalité et la production augmentent :

1° A concentration et minimum vital de surface constants lorsque l'énergie utilisée augmente;

2° A concentration et énergie utilisée constantes lorsque le minimum vital de surface diminue;

3° A énergie utilisée et minimum vital de surface constants lorsque la concentration diminue.

Dans le cas d'une population humaine, les 1° correspondent à un accroissement ou à une diminution de l'énergie libre, les 2° à un accroissement ou à une diminution du rendement de cette énergie, et les 3° à des accroissements fortuits de natalité ou de mortalité qui, ainsi, se compensent automatiquement au cas où une cause accidentelle vient modifier le chiffre de population d'un biotope en équilibre démographique.

Il est évident qu'en tout ce que nous énonçons ici, il faut faire intervenir le facteur temps. Aucune de ces modifications n'est instantanée. Mais comme nous faisons intervenir de très grands intervalles de temps dans l'hypothèse des populations parfaites, ces variations finissent par paraître concomitantes.

Remarquons que l'immigration et l'émigration jouent un rôle complémentaire de la natalité et de la mortalité.

A présent il s'agit de dissocier les facteurs natalité-production et mortalité-consommation, qui se trouvent joints en vertu de notre définition de l'individualité.

En effet, lorsque la matière passe de l'état inerte à l'état vivant, il est pratiquement impossible d'établir la limite entre les deux. De même dans la masse transformée il est difficile d'établir à première vue ce qui va à l'individu et, d'autre part, aux biens dont il se sert.

Nous pourrions pourtant séparer ces termes en opérant ce que les mathématiciens appellent un passage à la limite.

Au début de l'évolution de la société humaine, le minimum vital de masse peut être considéré comme nul. C'est-à-dire que l'homme n'a ni vêtement, ni outil, ni arme. En cet état de choses, toute la matière transformée ira à l'individu.

Par contre, au stade final de cette évolution, le maximum vital de masse serait atteint et l'on pourrait, sans trop d'imprécision, négliger la masse de l'individu par rapport à celle de l'individualité. Ceci en nous référant à l'hypothèse d'une évolution symétrique du minimum vital de masse, sur laquelle nous avons fait des réserves antérieurement. Nous renonçons d'ailleurs pour le moment à dégager les équations compliquées qu'il faudrait employer en réalité.

Au stade initial n'interviennent donc que la natalité et la mortalité. Au stade final nous pouvons négliger celles-ci, pour ne plus voir que la production ou la consommation.

Dans une société évoluée telle que nous la connaissons déjà, on peut sans trop d'erreur négliger la masse de la population humaine, qui à l'heure actuelle ne doit pas dépasser de beaucoup les cent millions de tonnes. Comparé à celui de la production mondiale, ce chiffre ne constitue plus qu'une fraction relativement petite et qu'on peut omettre dans les raisonnements qui vont suivre.

Nous dirons donc : *Il y a production chaque fois que de la matière passe de l'état inerte à l'état vivant. Il y a consommation lorsque cette matière repasse de l'état vivant à l'état inerte.*

D'après cette définition, le processus vital assimilation-déassimilation n'est rien d'autre que le processus économique production-consommation. Nous sommes donc parfaitement autorisé à employer le terme « métabolisme » pour exprimer leur ensem-

ble. La production correspond à l'anabolisme de l'organisme politique, la consommation au catabolisme. Elles sont deux aspects d'une même réalité.

Nous pouvons déduire de cela qu'il existe un métabolisme basal. On le détermine en égalant la production à la consommation pour un organisme au repos, c'est-à-dire ne s'accroissant ou ne diminuant pas ⁽¹⁾.

Il est bien entendu que dans tout ceci nous envisageons une population s'accroissant réversiblement, c'est-à-dire de façon que son équilibre interne reste toujours approximativement exprimé par l'équation d'état.

Une telle population s'accroît d'une façon homogène et non à la manière d'une espèce se développant dans un terrain vierge. Ce dernier cas correspond à une rupture brutale d'équilibre et affecte l'allure d'une réaction irréversible.

Cela revient à dire que l'équation d'état et la notion de métabolisme ne deviennent satisfaisantes qu'à partir d'une certaine concentration ou densité de population.

Envisageons à présent les rapports des deux termes.

Nous avons trois possibilités :

La première : $Pr = Cm$.

La production égale la consommation. C'est l'état basal de l'organisme. (Nous pouvons égaler Pr et Cm à une masse de matière passant par un temps donné dans le biotope).

2° $Pr > Cm$.

L'organisme s'accroît.

3° $Pr < Cm$.

L'organisme s'amointrit.

Prenons le second cas : $Pr > Cm$.

Il se produit, d'après l'équation d'état, une augmentation de biens consommables, ce qui correspond à un accroissement de l'énergie utilisée. Pour que l'équilibre soit rétabli, les autres facteurs restant inchangés, il faudra donc une augmentation de la concentration démographique, c'est-à-dire un accroissement du nombre d'individualités.

(1) Le métabolisme basal correspond à ce que les économistes appellent l'état stationnaire d'un système économique.

Il est facile de voir que pour $Pr < Cm$, l'inverse se produit et qu'il en découle une diminution du chiffre de population.

On peut objecter que le rapport de la production à la consommation est régi par des distinctions d'ordre qualitatif. Il suffit qu'il y ait manque d'une seule matière essentielle pour rendre précaire le maintien de la vie. Cependant, dans une population évoluée il existe divers processus compensateurs tels que les importations et les substitutions par succédanés, de sorte que les cas précédents peuvent être envisagés comme valables dans l'ordre général.

La variation du chiffre de population s'accomplit par divers mécanismes. Si la production dépasse la consommation, le chiffre de population peut s'accroître par deux modalités : la natalité et l'immigration.

Si la consommation dépasse la production, la population décroîtra par l'émigration ou par une mortalité accrue.

Étudions ces cas de plus près.

Supposons une population dont la production soit inférieure à la consommation au point qu'il y ait rupture d'équilibre. Cette population est supposée entourée d'autres groupes dont la production égale ou dépasse la consommation.

Si les circonstances sont favorables, il se produira un afflux de matières des populations voisines. Cependant, cet afflux a des limites. La population tendra à s'amoinrir et si possible émigrera.

Si pour une raison donnée cette émigration se révèle impossible, il faudra une réduction du nombre d'individualités. Un premier facteur sera une morbidité accrue. La diminution du minimum vital de masse entraînera une sous-alimentation propice aux maladies. Il résulte de même une baisse de la natalité, quoique ce dernier fait soit loin d'être immuable. En effet, certaines populations primitives, à l'instar des espèces animales inférieures, se défendent par une prolificité redoublée.

Dans les cas extrêmes, la famine intervient.

Mais ces divers états, envisagés comme des équilibres métastables, sont réversibles. Si nous en supprimons les causes, les réactions disparaissent. C'est un processus d'ordre physiologique. Il n'en est plus de même lorsque l'équilibre se rompt brusquement. Une manifestation pathologique intervient. C'est la guerre.

Celle-ci a deux caractères principaux : le premier est une immigration brutale d'une population chez l'autre, le second

une mortalité rapide et massive. Ces deux faits, chez le peuple envahisseur, tendent vers un rétablissement de l'équilibre démographique. Evidemment, ce phénomène est essentiellement pathologique et s'accompagne d'un énorme gaspillage de forces et de richesses.

La guerre finie, le groupe envahisseur peut se trouver en meilleure situation. En accroissant son territoire, il diminue sa concentration démographique qui a déjà baissé par suite de la mortalité plus intense. (Il est entendu qu'il s'agit d'annexion de territoires moins peuplés.) En cas de défaite, cette mortalité peut à elle seule suffire à rétablir l'équilibre.

Cet exposé est très sommaire. Les phénomènes sont plus complexes. Il s'y greffe des influences d'ordre sélectif propres à tout processus biologique. La tendance naturelle des groupes démographiques à fusionner et à s'agrandir s'y ajoute encore pour compliquer l'ensemble.

Remarquons que cette tendance à fusionner est souvent favorisée du fait que les deux groupes qui se font la guerre sont complémentaires. Par exemple, dans le cas le plus simple, où une population à production excédentaire est attaquée par une population à production déficitaire. La fusion des deux groupes peut amener une équivalence entre les productions et la consommation totale.

Il est instructif d'examiner le côté sélectif de la guerre où apparaît l'aspect régulateur de tout processus pathologique ne menant pas à la mort. (A ce point de vue, on peut assimiler ce processus à une manifestation physiologique exceptionnelle.)

La guerre opère une sélection naturelle telle que l'a définie Darwin, puisqu'elle contribue à éliminer les individus les moins résistants et les moins aptes. Les sociologues et moralistes se sont souvent disputés à ce sujet. Sans doute cette tendance sélective n'est-elle pas aussi nette que le prétendent d'aucuns, mais considérée avec la méthode critique du calcul des probabilités, elle n'en reste pas moins incontestable, surtout lorsqu'il s'agit de populations prises à un degré assez différent d'évolution.

Cette sélection a pourtant d'autres formes.

En effet, l'allure de la guerre est différente s'il s'agit de populations à production ou à consommation excédentaires.

Dans le cas où la consommation dépasse la production, il intervient une forte mortalité des individus consommateurs et une tendance d'épargner les producteurs et même les moyens

de production. C'est le cas des guerres anciennes. Elles sont menées par des armées professionnelles formées de mercenaires recrutés parmi les non-producteurs. La victoire d'un groupe correspond le plus souvent au massacre des consommateurs et à l'esclavage des producteurs de la population vaincue, ainsi qu'à l'intégration dans le groupe vainqueur des biens de production, biens agricoles pour la plupart.

On pourra objecter qu'il y eut beaucoup d'exceptions à cette règle, en citant les campagnes des barbares de l'Antiquité, aux raids d'Attila et de Genghis Khan. Nous répondrons que dans tout ce que nous décrivons il ne peut y avoir de concordance à cent pour cent qui ne peut être le fait que de systèmes mécaniques. Une correspondance, par exemple, de sept sur dix, et même moins, est amplement suffisante pour des phénomènes biologiques et permet de dégager une évolution. Nous dirons davantage. L'évolution des espèces, que personne ne conteste plus, doit s'être faite avec une variation infime sur la moyenne des caractères individuels, même en tenant compte des mutations brusques qui ont pu se produire.

En outre, dans les cas précités, il s'agit de groupes anarchiques d'une organisation rudimentaire et constituant des éléments nettement régressifs. Ici le phénomène pathologique prend les allures d'une lésion venue de l'extérieur.

Notons que ces razzias dans les groupes de pillards équivalent pour eux à une véritable production.

Les guerres contemporaines sont du type à production excédentaire. Il peut paraître paradoxal qu'une surproduction puisse amener la guerre, mais cette surproduction peut n'être qu'un aspect d'une mauvaise distribution des richesses, équivalant finalement à une consommation insuffisante ⁽¹⁾.

D'après l'équation malthusienne il faudra qu'intervienne alors une diminution du nombre d'individualités. Mais, comme nous sommes en présence d'un phénomène biologique, apparaîtra en même temps le processus sélectif que nous avons déjà signalé.

La guerre contemporaine s'attaque spécialement à la production. La bataille se livre entre armées nationales groupant justement les individus les plus jeunes et les plus productifs.

(1) Ajoutons que la surproduction n'affecte généralement que quelques secteurs de l'économie et crée de cette façon des engorgements locaux. Un mauvais équilibre alimentaire peut entraîner de véritables maladies de carence.

Les centres de cette production sont spécialement visés. Par contre, malgré certaines apparences, il existe une tendance très nette à épargner les consommateurs, les « populations civiles », comprenant surtout des inaptes : vieillards, femmes et enfants. qui naguère étaient complètement massacrés.

En outre, la guerre moderne s'accompagne d'un gaspillage effréné de richesses. Elle épuise tous les stocks anormaux du temps de paix. Tout cela tend à ramener un nouvel équilibre, obtenu sans doute au prix de grosses pertes, ce qui marque justement le phénomène de la guerre en tant que manifestation pathologique.

Avant qu'éclate la guerre, nous retrouvons déjà ces tendances sélectives. La fameuse « course aux armements » n'est autre qu'un prodrome de la crise. Elle tend à absorber l'excédent de production, fût-ce en fabriquant des « matières pathologiques » sans aucune utilité pour le groupe, mais qui permettent malgré tout un meilleur aménagement de la consommation. Elle oblige aussi à maintenir sous les armes, dès le temps de paix, des contingents importants d'individus jeunes et productifs, immobilisés de la sorte. Ainsi, ce qui paraît absurde à première vue et stérile n'est qu'une manifestation d'un mal plus profond, une réaction de défense de l'organisme politique.

Remarquons encore que la course aux armements permet de maintenir en vie les industries de base, dont l'importance vitale est plus grande que celle des produits finis ou de luxe. En outre, les armes contemporaines sont délicates. Leurs approvisionnements se détériorent assez vite et elles se démodent à brève échéance. Leur usure est souvent rapide. Autant de causes qui déjà en temps de paix entraînent une consommation très active.

La guerre peut finir avec une production déficitaire, ce qui amène un démarrage rapide. C'est la prospérité factice de l'après-guerre. Si l'on ne vise à maintenir l'équilibre, il y aura de nouveau un moment où la décompensation entraînera une nouvelle guerre, d'après le mécanisme que nous avons décrit.

Qu'on ne conclue pas de tout ceci que la guerre est immuablement fatale. Notre sentiment est qu'on peut trouver des moyens de la prévenir. Mais, pour cela, il faut l'attaquer dans ses causes profondes. L'humanité a suffisamment l'amour de la paix pour que l'avènement périodique de la guerre soit indépendant de sa volonté. Mais il ne suffit pas de vouloir, il faut connaître.

Remarquons que la guerre n'est qu'un aboutissement d'une anémie collective qui se traduit par la fameuse loi d'airain des salaires.

Pour que cette loi ne se vérifie pas, il faut que l'équilibre démographique soit déporté vers une augmentation de l'énergie utilisée, c'est-à-dire qu'il y ait une accélération du progrès matériel. C'est le cas des pays très industrialisés. La seconde possibilité est que l'espace disponible augmente.

Ce qui est le cas des pays neufs.

La troisième, c'est que l'augmentation de la population soit freinée. Nous ne croyons pas que cette solution soit recommandable, ni à l'échelle nationale, ni à l'échelle mondiale. Une espèce qui ne s'accroît pas est destinée à disparaître tôt ou tard.

Note 1. — L'Équation d'État démographique.

En rapportant dans ces notes les divers raisonnements d'ordre mathématique, nous avons obéi au souci de rendre notre exposé lisible pour tout lecteur non familiarisé avec la discipline des nombres. Cependant nous redoutons fort de n'avoir pu dégager entièrement l'unité que nous nous sommes efforcé de faire régner à travers notre exposé. Tout au plus aurons-nous mis l'accent sur l'unité biologique. Par contre, l'aspect déterminé, exprimé par des équations, l'« aspect physico-chimique », si l'on nous permet cette expression, ne peut être affirmé que dans ce qui va suivre. Aussi considérons-nous cette partie mathématique comme absolument indispensable à la compréhension intégrale de ce travail, et d'importance égale à ce qui précède.

Pourtant les formules que nous employons sont des plus simples. Nous n'avons pas cédé à la tentation d'étaler une virtuosité approximative dans le maniement des équations différentielles qui, si elle fait honneur au talent du mathématicien, correspond souvent à une préoccupation excessive du détail.

Nous avons emprunté notre interprétation à la physico-chimie. C'est dire que les formules que nous employons sont déjà utilisées dans d'autres domaines. Nous voyons d'ailleurs dans ce fait un indice encourageant, puisque toute science tend vers l'unité. En fait, nous avons spécialement appliqué

les principes de la cinétique chimique, de la théorie des équilibres et de l'électro-chimie, en nous reposant toujours sur les principes fondamentaux de la thermodynamique.

Comment peut-on représenter, schématisée à l'extrême, une société d'être vivants ? Par un ensemble de points matériels. Ceci en faisant abstraction de toute considération psychologique ou biologique, ce qui, scientifiquement parlant, est notre droit.

Ces points matériels se caractérisent par certaine masse et certaine énergie. Ils se meuvent dans un espace déterminé. Ils forment donc un système mécanique. Ceci pourra paraître extravagant à première vue, mais l'abstraction que nous utilisons s'est déjà appliquée à des choses aussi indéfinissables que les molécules des gaz, ou les astres d'une galaxie. Le tout, c'est de s'y familiariser.

Pour la simplicité du raisonnement nous ferons une moyenne, en supposant que tous les points matériels envisagés sont semblables. A première vue, ils paraîtront animés de mouvements désordonnés où, plus tard, nous distinguerons des courants orientés par des nécessités biologiques, mais que provisoirement nous supposerons uniformément répartis dans tous les sens. Bref, nous envisagerons une population « parfaite » à l'état de « chaos démographique », hypothèse analogue à celle d'un gaz à l'état de chaos moléculaire.

Nous croyons qu'il est inutile de reproduire ici la démonstration classique de la théorie cinétique des gaz. Contentons-nous d'en donner la conclusion qui nous intéresse ici :

$$pV = \frac{1}{3} M C^2. \quad (1)$$

p exprime la pression démographique;

V le volume du biotope;

M la masse totale des individualités;

C^2 la vitesse quadratique moyenne.

Il est bien entendu que dans notre hypothèse, les chocs entre les individualités n'ont pas lieu. D'ailleurs, dans le cas des gaz, l'existence de ces chocs est loin d'être démontrée et l'on peut remplacer ceux-ci par des répulsions. Nous admettrons donc pareille répulsion. Celle-ci sera fonction de la masse et de la vitesse moyenne des individualités, c'est-à-dire, en fin

de compte, de la masse et de la somme d'énergie libre contenue dans le système. La somme de ces répulsions équivaut à ce que nous nommons la pression démographique et qui pour la société humaine se représente par

$$p = f\left(\frac{e}{E}\right),$$

e étant l'énergie libre et E l'énergie totale apportée par le rayonnement solaire et accessoirement par certaines autres sources d'énergie.

Si nous posons

$$\begin{aligned} E &= 1 \\ e &\leq 1 \\ p &= f(e). \end{aligned}$$

D'autre part, de la formule (1), la théorie cinétique déduit l'équation suivante :

$$PV = RT \quad (1).$$

Le terme T désigne un gradient de l'énergie libre contenue dans la population. Il est proportionnel à la vitesse quadratique moyenne des individualités. Comme on peut le voir, la formule (2) est identique à l'équation d'état des gaz parfaits telle qu'elle dérive des lois de Mariotte et de Gay-Lussac. Aussi, par analogie, emploierons-nous les mêmes termes. P devient la pression démographique et T la température démographique; quant à V , il exprime le volume, c'est-à-dire l'extension de la population dans l'espace, R étant une constante.

L'équation (2) devient identique à la formule (1) en posant

$$\frac{1}{3} M C^2 = RT, \quad (3)$$

M étant la masse démographique.

En divisant M par le nombre d'individualités N , nous obtenons le minimum vital de masse :

$$\frac{M}{N} = m_m. \quad (4)$$

(1) On peut arriver à cette équation par un raisonnement direct et moins analogique, en envisageant l'état général du système démographique. Ce qui implique qu'*a priori* on fasse abstraction de toute notion d'individualité.

Nous avons à dessein adopté l'expression « minimum vital » et non celle de « masse moyenne par individualité », parce que nous constatons qu'une population en expansion est presque toujours en avance en ce qui concerne sa masse sur l'adaptation au milieu, ce qui se traduit par une mortalité plus ou moins atténuée dictée par les lois malthusiennes (loi d'airain des salaires).

Cette notion de minimum vital nous permet de rattacher notre théorie aux travaux de la biologie mathématique et à la sélection naturelle en général.

Cependant, nous pouvons interpréter la notion de bien-être ou son opposé, la disette, en la considérant comme exprimant un écart positif ou négatif entre le minimum vital théorique pour la population parfaite à un degré d'évolution donné et la masse moyenne par individualité, observée dans la population réelle, soit entière, soit dans tel élément qu'il plaira d'isoler dans l'espace ou le temps. Pour la marche ultérieure de notre raisonnement, cette notion de bien-être ou de disette n'est qu'accessoire et ne représente qu'un degré d'écart vis-à-vis de l'équilibre idéal que nous avons constamment en vue ⁽¹⁾. On peut désigner le rapport

$$\frac{M}{m_{me}} = N$$

d'après la formule (4), ce qui exprime le nombre d'individualités par unité de volume.

En désignant par x le facteur $\frac{3 R}{2 N}$, on obtient

$$\frac{m C^2}{2} = \frac{3 R}{2 N} x T.$$

(1) Nous proposons d'appeler *coefficient de bien-être* la fonction

$$b = \frac{me - m_{me}}{m_{me}};$$

$\overline{me}$ masse-énergie moyenne des biens par individu (voir note 3);

m_{me} minimum vital de masse-énergie.

Ce coefficient peut être négatif. Il ne peut exister que sous certaines conditions, car au delà d'une certaine valeur il indique l'existence d'un déséquilibre démographique.

On est ainsi amené à envisager une notion analogue à celle de la température absolue d'un gaz. Cette température démographique est fonction directe de la force vive moyenne de translation des individualités. La température démographique est uniforme si la force vive est répartie uniformément.

Étudions à présent les conséquences qu'on peut déduire de la formule (2), que nous pouvons appeler *une équation d'état démographique*.

Si nous interprétons graphiquement cette équation, nous

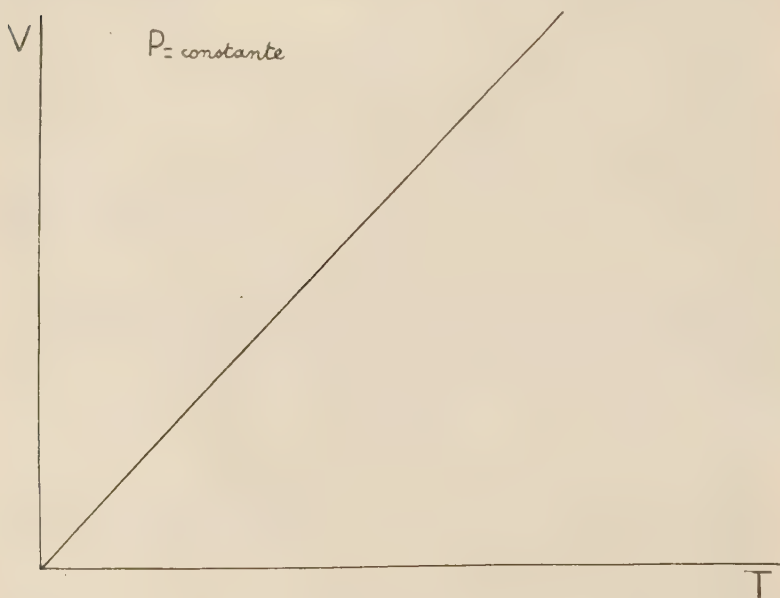


FIG. 4. — Variation de la température et du volume démographiques d'une population parfaite à pression démographique constante (le même graphique peut suffire en remplaçant V par P, V devenant constant).

obtenons trois courbes distinctes correspondant aux variations des trois variables prises deux à deux.

A pression démographique constante, nous obtenons la courbe représentée par la figure 4, correspondant à la formule de la dilatation rectiligne

$$P = \text{Const.}$$

$$V = \frac{RT}{P} = K T.$$

Cela implique que dans une population parfaite à pression démographique constante le volume s'accroît linéairement en fonction de la température démographique et, inversement, à une augmentation de volume démographique correspond un accroissement linéaire de température démographique.

Pour $V = \text{Constante}$, on aura un accroissement linéaire analogue.

Pour $T = \text{Constante}$, la courbe aura la forme d'une hyperbole équilatère analogue à celle qu'exprime la loi de Boyle-Mariotte des gaz parfaits (fig. 5).

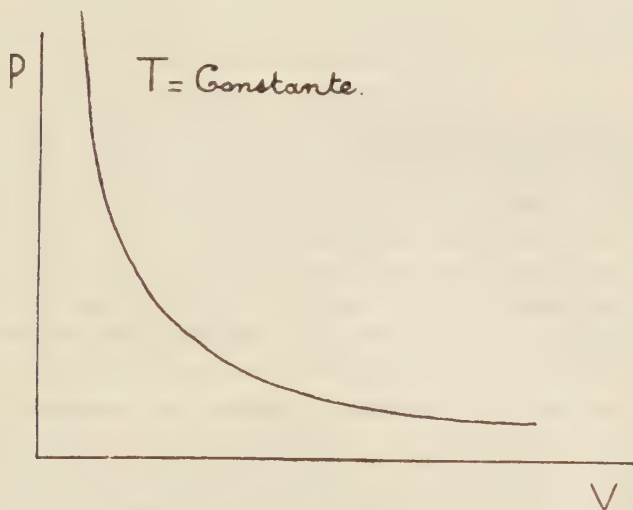


FIG. 5. — Variation de la pression et du volume démographiques d'une population parfaite à température démographique constante.

Ainsi nous obtenons une représentation analytique complète des variations d'une population parfaite. Ces variations sont liées aux données de volume, de pression et de température démographiques qui sont liées à leur tour à la vitesse moyenne des individualités. Cette vitesse moyenne, dont nous pouvons dresser une valeur pour différents lieux et époques, soit par la statistique, soit par des extrapolations et conjectures, nous fournit une première valeur numérique assez précise. Elle est liée à l'énergie utilisée par la population :

$$v = f(e).$$

Dans le cas de la population réelle représentée par le genre humain, cette vitesse ne peut s'accroître indéfiniment, ce qui, comme nous le verrons, entraîne comme conséquences une limitation de l'accroissement de la population et l'existence du minimum vital absolu de surface, du moins dans les conditions actuelles d'existence. En effet, on peut admettre un peuplement en hauteur de la terre (cas déjà réalisé dans de nombreuses agglomérations) ou encore un hypothétique accroissement de la masse de celle-ci par transfert de matière à partir des planètes. Mais ceci relève provisoirement de la poésie.

Note 2. — Les Équilibres démographiques.

La Biologie mathématique étudie les équilibres vitaux au moyen d'équations différentielles plus ou moins compliquées. Nous avons préféré recourir encore à l'analogie, qui permet de mettre immédiatement en relief certains aspects importants et de simplifier considérablement une étude préliminaire comme celle qui nous occupe. En fait, nous n'avons pas à donner de démonstrations intermédiaires, puisque ce travail a été fait en physico-chimie et que nous ne faisons qu'appliquer à un ordre particulier de choses une discipline toute tracée.

Pour cela nous envisagerons à présent une population parfaite comme faisant partie d'un système à un constituant et deux phases. Ces phases correspondent à l'état vivant et à l'état inerte. Dans l'état inerte nous comprenons tout ce qui ne fait pas partie des individualités ni des groupes de population. Sont considérés au contraire comme vivants, tous les éléments qui font partie directement de la sphère d'action de la population. C'est le cas des hommes, des animaux domestiques, des biens de production et de consommation, dans le cas d'une population humaine. Il est certain que dans la réalité, la limite entre l'état vivant et l'état inerte n'est pas aisée à tracer. Cependant, dans notre hypothèse des populations parfaites, on peut poser *a priori* de pareilles distinctions avec une netteté suffisante pour permettre la mise en relief de certaines conclusions théoriques.

Soit l'équation de Gibbs

$$\text{Var} = C + 2 - \text{Ph.}$$

Or $C=1$. Il n'y a qu'un constituant, la matière.

$Ph=2$. Il y a deux phases correspondant aux états vivant et inerte.

$$\text{Var} = 1 + 2 - 2 = 1.$$

Le système en question est univariant. C'est-à-dire qu'une seule des variables dont il dépend peut être arbitraire, les autres étant déterminées par elle.

Ainsi, dans ce système, supposé en équilibre, si nous modifions une des variables P , V ou T qui déterminent l'état de la population parfaite, pour que l'équilibre des masses ne soit pas rompu, il faut que les autres variables se modifient de façon à garder constante la relation $PV=RT$.

Par conséquent, à pression démographique constante, si la température démographique augmente ou diminue, le volume doit augmenter ou diminuer en fonction d'elle, pour que l'équilibre ne soit pas rompu.

A volume démographique constant, la pression doit varier de même en fonction de la température démographique.

A température démographique constante, la pression varie en raison inverse du volume.

Il est entendu par hypothèse que ces variations sont réversibles.

A défaut de compensation entre les variables, il se produit une rupture d'équilibre entraînant une variation de masse, ce qui correspond au passage d'une certaine quantité de matière d'une phase à l'autre.

Ainsi l'augmentation non compensée du volume démographique correspond à un transfert de masse de la phase inerte vers la phase vivante.

Ce transfert de masse correspond à une natalité accrue et à une augmentation de la production des biens relativement à la consommation.

Dans le cas d'une augmentation non compensée de la pression démographique, il y a transfert de masse de la phase vivante vers la phase inactive, ce qui équivaut à une mortalité accrue et à une augmentation de la consommation relativement à la production.

L'équilibre que nous avons défini plus haut correspond donc à une égalité de la natalité et de la mortalité, jointe à une égalité de la production et de la consommation, soit :

$$[M_v] \rightleftharpoons [M_i]$$

$$\Delta N = 0$$

$$\Delta B = 0.$$

M_v : masse vivante,

m_i : masse inerte,

N : nombre d'individualités,

B : nombre de biens unitaires.

Ceci posé, en supposant que la nature des individualités et des biens ne change pas. Nous ne tenons pas compte, par exemple, de la répartition des âges dans la population ni de la nature des biens en circuit.

Si maintenant nous envisageons la population comme se trouvant en mouvement, nous pouvons envisager une série d'états successifs et appeler cette succession *l'évolution* de la population envisagée.

Ainsi, à température et pression démographiques constantes, il faut que le volume démographique augmente proportionnellement au nombre d'individualités.

A présent il est bon d'avoir recours à des données plus instructives. Nous remplacerons la température démographique T par l'énergie libre E dont elle est un scalaire. En outre nous posons que la concentration C des individualités est inverse du volume démographique. En effet, en nous référant à la physico-chimie, nous énoncerons la concentration comme étant égale au rapport du nombre d'individualités au volume. Prenons en outre l'inverse de la pression démographique, que nous appellerons minimum vital de surface. L'équation d'état

$$P V = R T$$

devient

$$m_s C = R' E. \quad (5)$$

Les courbes des figures 4 et 5 restent valables pour la formule (5).

Remarquons que si les notions de pression, volume et température démographiques sont des plus abstraites, il n'en est pas ainsi de celles du minimum vital, de l'énergie utilisée et de la concentration démographique ou densité de population, qui sont susceptibles d'estimations, sinon de déterminations exactes.

Dès qu'il y a rupture de l'équilibre exprimé par la formule (5), il y a passage de matière de la phase vivante à la phase inerte et inversement.

Ce passage correspond à une mortalité ou une natalité accrues jointes à une diminution ou à une augmentation du volume total de la production et de la consommation. En fait, mortalité et natalité ne sont qu'une fonction partielle de la variation de ces deux derniers facteurs.

Elles peuvent s'exprimer par l'intégrale de la différentielle par rapport au temps de la masse vivante ou masse des individus, en la supposant continue ainsi que sa variation

$$\int \frac{dM}{dt} dt = \text{Nat.} = - \text{Mort.} \quad (6)$$

Ce qu'on appelle production et consommation équivaut à la même formule appliquée à la masse des biens :

$$\int \frac{dm}{dt} dt = P_r = - C_m. \quad (6 \text{ bis})$$

M : masse des individus,

m : masse des biens.

Ce qui donne

$$\int \frac{dM_v}{dt} dt = \text{Nat.} + P_r = - \text{Mort} - C_m. \quad (7)$$

Dans les sociétés très primitives, on peut en première approximation négliger la masse des biens par rapport à celle des individus, ce qui ramène la formule 7 à la formule 6. Par contre, pour les sociétés très évoluées, la formule 7 se rapproche davantage de la formule (6bis), la masse des individus devenant négligeable par rapport à la masse des biens, ceci en ne faisant pas intervenir la tendance à l'économie, ce qui vise constamment à amoindrir cette masse de ces biens.

Ces approximations, si elles sont développées, permettent

de faire rentrer les formules de la biologie mathématique dans le domaine économique ⁽¹⁾.

Les différentielles de ces formules expriment des vitesses ⁽²⁾. Celle de la fonction (6bis) est la vitesse de production ou encore la vitesse de consommation changée de signe.

De la formule (5) nous avons déduit, dans la première partie de cet ouvrage, au chapitre V, les diverses modalités de variation de la natalité et de la mortalité, ou de la production et de la consommation. Nous y renvoyons le lecteur.

Remarquons en fin de compte que l'immigration et l'émigration peuvent jouer un rôle compensateur vis-à-vis de la natalité et de la mortalité. Pour que l'équilibre démographique subsiste, il faut que

$$\int \frac{dM^{imm}}{dt} dt = \text{Mort} = - \text{Nat.}$$

On constatera que nous traitons la mortalité comme la valeur négative de la natalité, ainsi que nous avons fait pour la consommation et la production. Nous avons donc fait abstraction de l'intervalle de temps séparant ces deux instants pour chaque individu, ou chaque unité de biens. Les physico-chimistes n'agissent pas autrement et nous ferons comme eux dans cette interprétation de valeurs moyennes.

(1) Prenons la formule (7)

$$\int \frac{dM}{dt} dt = \text{Nat.} + P_r = - \text{Mort} - C_m,$$

Prenons, d'autre part (KORTITZIN, *Biologie mathématique*, chap. I, 4),

$$p(t+h) - p(t) = Nph + th - Eh.$$

En négligeant l'immigration et l'émigration, nous aurons

$$\frac{1}{m} \int_t^{t+h} \frac{dM}{dt} dt = p(t+h) - p(t),$$

m étant ici la masse moyenne de l'individualité.

En différenciant, nous avons

$$\frac{1}{m} \cdot \frac{dM}{dt} = \varepsilon p(t) - hp^2(t) \quad (\text{formule logistique})$$

(2) Ou plutôt des flux.

CHAPITRE VI.

LES ÉQUILIBRES. LA DIFFUSION NATURELLE DES BIENS.

La distinction entre la démographie et l'économie n'est pas facile à faire. Nous avons déjà eu recours aux notions d'ordre essentiellement économique de la production et de la consommation en étudiant le processus démographique de régulation d'une population.

Nous ne nous attarderons pas à chercher une définition de l'économie. Nous avons signalé son aspect fonctionnel. Ce qui fait supposer la possibilité de mettre en équation la plupart de ses manifestations.

L'économie correspond donc au fonctionnement normal de l'organisme politique. Ce fonctionnement, nous l'avons déjà dit, correspond à un circuit, un flux continu de matière à travers le biotope. Cette matière a une masse, possède des caractéristiques énergétiques qui donnent autant de possibilités de lui attribuer des paramètres numériques.

L'organisme politique possède un équilibre global, somme d'une très grande quantité d'équilibres élémentaires. A toute rupture d'un de ces équilibres correspond une circulation de matière, c'est-à-dire une manifestation d'ordre économique.

Ce qu'il y a de déconcertant dans l'ensemble de ces équilibres, c'est qu'ils sont en mouvement perpétuel. C'est le propre de tout phénomène biologique. Les économistes mathématiciens qui se sont occupés de ces équilibres ont, croyons-nous, méconnu le plus souvent ce caractère essentiellement mouvant et, se bornant à des représentations purement mécanistes, se heurtent à des difficultés insurmontables. L'être vivant présente cette antithèse qu'il n'est en équilibre qu'à la condition que cet équilibre soit perpétuellement rompu. En cela consiste son état de réversibilité. On voit ce qui différencie ces équilibres de ceux étudiés par la mécanique traditionnelle. Ceux-ci, dans la réalité, ne peuvent s'appliquer qu'à des systèmes irréversibles et sont liés toujours à la condition exclusive d'entropie croissante, ce qui en biologie ne se produit qu'à la mort, lors de la décomposition de l'organisme.

Nous nous attachons donc délibérément à la notion d'équilibre physico-chimique, en la tempérant de toutes les restrictions qu'apporte le fait que cet équilibre existe dans un organisme vivant.

D'après ce que nous avons dit, la rupture d'un des équilibres s'accompagne d'un transfert de masse. Ceci en conformité avec la règle des phases. Nous pouvons donc envisager l'organisme comme un ensemble extrêmement mobile d'innombrables mouvements matériels, qu'en étudiant de près nous pourrions réunir ou dissocier en courants.

Ces courants que nous envisageons transportent et entourent les individualités. Leur premier aspect est inextricable tant par la nature des matières transportées que par leur direction propre. Cependant nous pouvons y trouver dès l'abord un caractère commun.

En effet, en faisant intervenir le facteur énergétique, nous constaterons que cette énergie a une tendance perpétuelle à se dégrader en passant d'un endroit à potentiel élevé vers un endroit à potentiel moindre.

Cet écoulement d'énergie peut se faire, soit directement, soit avec transport de matière. Prenons le cas d'une centrale hydro-électrique. Elle livre du courant au réseau qu'elle commande directement. En outre les usines électrochimiques établies dans son voisinage et utilisant les pointes fabriquent des produits à potentiel élevé, soit directement, comme c'est le cas pour les nitrates, les chlorates et autres, soit indirectement par l'économie d'énergie qu'elles permettent de réaliser (électro-métallurgie).

Entre l'énergie diffusée directement et celle incorporée aux biens en cours de fabrication se situe l'énergie de transport assurant la circulation. Un centre de production se trouve normalement à un potentiel énergétique supérieur à un centre de consommation, un même centre pouvant assumer les deux fonctions de produire et de consommer. Tout cela se complique très fort dans la réalité. Une grande ville peut se trouver en potentiel nul par rapport aux campagnes environnantes en ce qui concerne les produits alimentaires, alors qu'elle est au potentiel maximum pour les produits finis, cet excès de charge étant acquis grâce à l'énergie qui est incorporée à ces derniers dans ses usines et ateliers.

En fait, il est préférable de parler ici de concentration, étant donnée la diversité des biens économiques, la notion de poten-

tiel étant trop générale. Cependant, cette diffusion naturelle des biens d'un endroit à concentration plus élevée vers les zones à concentration moindre découle directement de l'hypothèse cinétique.

Sans doute y a-t-il des exceptions à cette règle. Des biens peuvent circuler à contre-courant ou ne pas circuler du tout. Nous verrons qu'il n'y a là que des phénomènes secondaires, essentiellement biologiques. En règle générale, et l'expérience nous le confirme, les biens circulent toujours dans le sens que nous venons d'indiquer.

En faisant cette constatation, nous posons comme toujours l'hypothèse d'une population très évoluée. Ce faisant nous supposons que la répartition des biens s'effectue normalement. Nous allons donc à rebours de la plupart des économistes classiques, qui tentent d'abord de définir la valeur ou le prix et passent ensuite à l'étude de la répartition. Ce faisant il nous semble qu'ils attaquent le problème par le milieu, et c'est sans doute ainsi qu'ils ne sont jamais parvenus à se mettre d'accord. Mieux vaut sans doute saisir la difficulté par une de ses extrémités, ce qui permet de donner une description scientifique sans devoir recourir aux données si difficilement définissables que sont l'ophélimité ou l'utilité marginale.

En effet, l'économiste classique part du point de vue de l'échange ⁽¹⁾. En fait il agit comme l'astronome d'avant la Renaissance, qui faisait graviter le soleil autour de la terre. La notion d'échange est essentiellement anthropocentrique. Elle est d'ordre psychologique, ce qui explique qu'elle ait toujours échappé à l'analyse mathématique.

En fait, l'homme se trouve au milieu de nombreux courants économiques. Ces courants se sont formés sous des influences où l'individu ne prend qu'une part secondaire et où le premier rôle est joué par les facteurs géopolitiques. Mais la vanité de l'homme est incurable et c'est pourquoi il a mis ses petits échanges mercantiles à la base d'un organisme grandiose qui le dépasse infiniment.

A quoi est due cette illusion ? Elle s'explique par le fait que l'individu est apte à modifier d'une certaine façon ces courants, fût-ce d'une façon pernicieuse pour l'organisme.

(1) Notons que l'échange évoquant un contrat, il n'est pas étonnant que les juristes, et à leur suite des économistes, se soient hypnotisés sur un aspect qui fascinera bien moins un mathématicien ou un physicien.

En fait, l'homme règle pour son compte l'économie qui l'entoure immédiatement. Il s'autorise de cette puissance pour croire qu'il régit tout l'organisme, ce qui s'appelle renverser les rôles.

Se trouvant au sein des courants économiques, l'homme compare leurs débits. Il constate une affluence d'objets d'une espèce déterminée par rapport à d'autres. Si cette affluence est régulière, il finit par conclure à une proportion nécessaire, qui est d'ailleurs dictée par les besoins de l'organisme.

Si les objets d'une certaine espèce deviennent trop nombreux, il tendra à en diminuer l'afflux. S'ils se raréfient, il les recherchera d'autant. Comment exprimera-t-il cette tendance ? Simplement en disant que les objets surabondants valent moins que les objets rares.

Dans tout ceci il faut observer que cette surabondance et cette rareté se rapportent toujours aux besoins de l'organisme. Ces besoins ont été appelés par les économistes classiques *la demande*. Celle-ci n'est donc pas une entité mathématique mais un fait psychologique, ressortissant en outre de la psychologie collective. On peut la comparer à la tendance telle que l'a définie Ribot. Pour notre part, nous nous rallions au point de vue de Bergson et nous nous refusons à mettre en équation un fait psychologique, même en ayant recours à l'artifice des acheteurs hypothétiques disponibles à des prix différents.

Tout au plus pouvons-nous voir à l'origine de la demande une différence de concentration économique correspondant à une différence de potentiel énergétique. Et nous croyons qu'on peut donner une synthèse très suffisante des phénomènes économiques et sociaux sans avoir recours à ces êtres de raison que sont la demande et l'offre.

Ce dernier terme a d'ailleurs été créé par souci de symétrie, pour faire contrepoids à la demande. Elle se conçoit encore moins aisément. On en déduit une fort belle théorie du prix normal. Mais nous ne pouvons nous défendre de voir dans tout cela une pétition de principe.

Il est clair, sans qu'on ait besoin d'établir une courbe, que quand il y a autant de biens offerts que demandés, il ne reste aucune place pour une fluctuation quelconque, puisque, par hypothèse, la compensation de prix est instantanée. Il se produit un écoulement continu sans anomalie. Dans ce cas, la notion de prix ou de valeur devient entièrement inutile. Au fond, nous pouvons définir le prix normal comme étant le

prix qui s'établit quand n'intervient aucune manifestation psychologique. Ce qui est contradictoire en soi et montre en quoi cette notion est une simple limite.

Ce prix normal, qu'on pourrait encore appeler valeur absolue, définissable sans facteur psychologique, doit trouver ailleurs une échelle de référence. Nous la trouverons dans l'énergie utilisée.

En fait, cette énergie doit se distribuer entre toutes les individualités de l'organisme politique. Il y aura donc une manifestation nette d'équipartition. Cependant, cette équipartition, comme le savent les physiciens, n'est le propre que des systèmes inertes. La vie crée par contre des inégalités, des dénivellations qui se traduisent par les ruptures d'équilibre continues que nous avons signalées.

Il y aura donc une répartition réalisée tant bien que mal par l'organisme. Cette répartition sera faite de telle façon qu'il soit très difficile pour l'individu à l'accaparer une partie de biens trop élevée. Cela devra se traduire par un concept psychologique qui est celui de la valeur.

Or l'énergie se répartit diversement. Cependant, en prenant le problème très sommairement, nous voyons que les objets représentant une petite dépense d'énergie sont plus répandus que ceux qui en ont nécessité beaucoup. Pour des milliards d'épingles, on ne fabrique les paquebots que par douzaines. Un château est plus rare qu'une maison ouvrière. Et ainsi de suite. Nous voyons donc apparaître pour la seconde fois le critère de rareté, c'est-à-dire l'inverse de la concentration. Il est vrai que la première fois il s'agissait plutôt de raréfaction. L'homme dit donc que la valeur d'un objet augmente lorsqu'il se raréfie. En même temps, il se fait le plus souvent que les objets rares sont ordinairement ceux qui représentent, directement ou indirectement, une grande valeur énergétique.

Le lecteur trouvera dans la partie mathématique de ce travail un raisonnement physico-chimique qui l'amènera à la loi d'Irving Fisher.

Nous distinguerons donc une valeur absolue proportionnelle à l'énergie incorporée et correspondant au prix normal, puisqu'on peut l'énoncer sans l'intervention d'aucun facteur psychologique, et la valeur relative, essentiellement déterminée par ce dernier.

Pourquoi ces deux valeurs ?

Parce qu'elles correspondent aux deux aspects de l'orga-

nisme. L'aspect déterminé ou physico-chimique, qui fait en quelque sorte le fond matériel de la vie, doit se traduire par des tendances psychologiques comme un appauvrissement en eau engendre la soif. Il représente d'ailleurs la partie de l'économie qui échappe le plus à l'emprise humaine. La valeur, par exemple, de l'aluminium par rapport à l'acier est une proportion bien définie qu'on peut baser sur des considérations énergétiques s'exprimant par la notion commode du prix de revient.

Le prix relatif, par contre, relève de considérations morphologiques. Il est propre aux objets que Marx rangeait dans la superstructure, avec cette restriction que cette superstructure est aussi vitale que l'infrastructure que nous venons de désigner. L'erreur du marxisme réside dans son matérialisme, comme on l'a déjà souvent signalé. Le biologiste qui voudrait tout ramener à la physico-chimie s'hypnotise de même sur un aspect mécaniciste qui s'avère impropre, croyons-nous, à représenter totalement la réalité profonde de la vie.

A l'échelle individuelle, les deux valeurs peuvent se superposer, ou plutôt la valeur relative masque la valeur absolue ⁽¹⁾. Mais il suffit de compulsier les statistiques pour voir apparaître cette dernière en ce qui concerne beaucoup de produits. Mais, dira-t-on, quand il y a une mauvaise récolte, les prix augmentent parce que la demande est plus forte, c'est-à-dire il y a une manifestation psychologique. On peut répondre qu'il est normal que dans un organisme bien réglé, les manifestations psychologiques correspondent aux besoins biologiques. Si une récolte est mauvaise, c'est généralement parce que le rendement énergétique des cultures a baissé, c'est-à-dire qu'un kilo de blé a nécessité plus d'énergie pour sa production.

Il y a donc là concordance d'action entre les paramètres éner-

(1) Nous retrouvons ici la loi de Gregory King. En effet, quand une denrée se raréfie, l'augmentation de son prix est plus grande que ne le ferait supposer sa raréfaction. Ici apparaît un phénomène psychologique, l'apparition d'une tendance dont l'intensité peut se refléter par ce que les économètres appellent le coefficient d'élasticité. Si une denrée devient rare, l'organisme réagit plus ou moins exponentiellement. Plus cette raréfaction tend à rompre l'équilibre général, plus la tendance sera forte, plus le prix augmentera.

L'état d'équilibre que nous décrivons, ne comportant que des valeurs absolues, correspond donc à des variations non élastiques autour de ce point; ce n'est qu'à partir d'un certain écart que l'élasticité apparaît.

gétiques de la valeur et les tendances psychologiques de l'organisme politique. Il peut y avoir divergence. Celle-ci apparaît pour des raisons normales ou bien pathologiques.

Normalement, les deux valeurs peuvent s'écarter. Un homme affamé achètera du pain à prix d'or. Mais cette anomalie n'est qu'une fluctuation qui se perd dans la masse du phénomène global. Nous signalons en passant ce fait, qui n'a rien d'extraordinaire pour ceux qui sont familiarisés avec le calcul des probabilités.

Mais il existe normalement de multiples écarts entre la valeur absolue et la valeur relative d'un bien. Cela tient au rôle que ce bien devra jouer comme facteur morphologique ou morphogénétique. Ainsi, un tableau de maître a une grosse valeur relative, alors que sa valeur absolue ne dépasse pas l'énergie utilisée pour sa création. (Nous comprenons que le terme « valeur absolue » puisse choquer les philosophes. Nous l'avons adopté néanmoins par analogie avec celui de « température absolue ».)

Pour expliquer cette anomalie, il faut se représenter qu'une très importante fraction de l'énergie utilisée par l'organisme politique se distribue d'une façon qu'il est impossible d'évaluer. Pourtant il faut qu'à l'échelle individuelle la notion de valeur puisse servir. Il intervient alors une estimation approximative de cette valeur, estimation purement empirique et donc très sujette à des fluctuations.

Ainsi, se superposant à la valeur absolue, figurée approximativement par le prix de revient, intervient la valeur relative, d'essence psychologique. Ce sont deux données, l'une de l'infrastructure physico-chimique, l'autre de la superstructure psychologique et, disons le mot, spirituelle.

C'est de cette façon que s'évaluent les services et les biens dits de luxe.

Il est impossible, en effet, d'évaluer en ergs ou en calories le travail d'un ouvrier qualifié, la consultation d'un médecin, le talent d'un artiste. Ils ont pourtant leur rôle à jouer dans l'organisme politique et participent de ce fait à la répartition des biens. Il faut donc qu'en contre-partie de la valeur énergétique de ces biens qui leur reviennent, se dresse une valeur psychologique de leur travail.

Cette répartition se fait en définitive d'une façon empirique, tant bien que mal. Ces services auront une valeur relative, leur valeur absolue étant indéfinissable.

Quel sera le critère psychologique de cette valeur? Ce sera normalement sa rareté. Moins un service sera remplaçable, plus donc il sera rare, plus grande sera sa valeur. Et cette rareté doit correspondre normalement à la somme inconnue d'énergie qu'il représente.

Il en est de même des objets de luxe, mais ici intervient un mécanisme régulateur que nous étudierons plus loin.

CHAPITRE VII.

LES SIGNES MONÉTAIRES.

D'après ce que nous venons de décrire, la valeur est une notion propre aux populations évoluées, déjà notablement organisées. Il serait inutile de vouloir dresser des statistiques du coût des aliments et des objets chez les peuplades primitives, même en tenant compte de la fiction du troc. On n'aurait que des données très incertaines se ramenant au plus à la valeur relative et s'écartant très fort de la valeur absolue. Le sauvage qui échange des diamants contre des cotonnades ne peut être considéré comme participant à des activités organiques normales.

La notion de valeur absolue a tendance à s'exprimer par des données numériques équivalant à leur valeur énergétique.

Notons que cette valeur énergétique ne devient économique que pour autant qu'un bien reste « vivant » en quelque sorte. Sinon il apparaîtrait cette contradiction qu'un bien aurait son maximum de valeur après son usure ou sa consommation. Mais ici encore il ne s'agit que d'une apparence, puisqu'à ce moment ce bien consommé aura perdu son individualité en tant que bien consommable.

A quoi peut-on reconnaître qu'un bien est vitalisé? Nous pensons qu'il existe un critère commode, quoique manquant de précision. C'est son caractère juridique en tant que propriété. Un bien vitalisé sera presque toujours une propriété, soit d'un individu, soit d'une communauté. C'est en tant qu'intervient ce caractère psychologique de propriété qu'apparaît la notion psychologique de valeur.

La matière inerte passe donc à la phase vivante, grâce à une incorporation donnée d'énergie libre. Ce faisant, elle acquiert

le statut juridique et psychologique de propriété ⁽¹⁾. La répartition de l'énergie nécessaire pour le maintien de l'organisme régularise quantitativement le nombre et la masse des biens produits, ce qui se traduit à l'échelle individuelle par le concept de valeur.

La valeur n'est pas facile à définir *a priori*. Cependant, pour citer un cas simple, il est facile de calculer le prix de revient d'une électrolyse. Il suffit pour cela de lire les indications d'un cadran. Ici, la valeur absolue (en supposant négligeables le coût des matières premières et l'amortissement de l'installation) concorde avec la valeur énergétique.

On pourrait donc presque instaurer une bourse des chlorates, des nitrates, de l'acide azotique, de l'aluminium, en exprimant le prix de revient en kilowatts par tonne.

Mais, les unités énergétiques étant les dernières venues, on n'a pas attendu leur avènement pour exprimer la valeur en nombres. Il a fallu avoir recours à des signes empiriquement établis, les signes monétaires.

Grâce à ces derniers, il devient possible d'évaluer le sens et le flux des courants économiques aussi facilement qu'un chimiste jauge à l'ampèremètre le transport des ions dans un bain électrolytique.

Les signes monétaires permettent en fin de compte une analyse quantitative du fonctionnement de l'organisme économique. Grâce à eux on peut mettre en évidence certaines anomalies de fonctionnement. En outre, ils offrent une commune mesure entre les innombrables transferts de masse et d'énergie.

Nous avons dit que l'homme peut exercer certaines modifications sur l'économie qui l'entoure. Normalement, ce pouvoir de modification sert à parer aux imprévus, tant d'ordre externe qu'interne. En fait, soit par ignorance, soit par cupidité, l'homme détourne souvent ce pouvoir de sa destination.

La notion de valeur induit l'homme à agir dans un certain sens. Il sera déterminé de même par le signe monétaire qui symbolise cette valeur et exprime une puissance d'action sur les courants économiques. Ainsi les signes monétaires, d'indi-

(1) Cette incorporation peut se faire implicitement. Dès qu'un bien est considéré du point de vue valeur, il est intégré psychologiquement dans l'ensemble des valeurs énergétiques du biotope. Par exemple, un terrain, défriché apporte une somme donnée d'énergie utilisable. Celle-ci entrera dans le bilan global et conditionnera par le fait même la valeur énergétique relative des autres biens.

cateurs qu'ils sont d'abord, deviennent principes d'action. Ils partagent ce caractère avec les emblèmes ordinaires du pouvoir, mais sont anonymes et mieux transmissibles.

Le fait qu'un homme possède de la fortune peut correspondre à ce que cet homme « vaut » beaucoup, pour parler le langage américain, étant données la qualité et la rareté des services qu'il rend. Mais le fait même signifie que cet homme a de la puissance. Cette puissance, si elle doit agir sur l'infrastructure, devra donc avoir à sa disposition un agent d'action. En fin de compte, par une confusion d'ordre psychologique, l'emblème anonyme de cette puissance en deviendra simultanément l'agent. C'est ce qu'on a appelé le capitalisme.

Tout va bien aussi longtemps qu'emblème et agent coïncident. Mais les troubles apparaissent lorsque les deux facteurs se dissocient. L'homme à qui sa qualité vaut un surplus de puissance peut en réalité, en régime capitaliste, ne pas disposer de cette puissance qui aura été détournée à la suite de certaines déficiences de ce régime.

Dans le capitalisme, l'argent va théoriquement au meilleur pour qu'il en use pour le bien général, c'est-à-dire pour diriger dans la mesure de ses moyens le fonctionnement et la croissance de l'organisme politique, ce qui postule une redistribution immédiate du signe de puissance. S'il s'accumule, il peut passer de main. En outre son anonymat lui permet d'être employé à d'autres usages que ceux qui lui incomberaient normalement.

Le capitalisme est donc caractérisé par ce dédoublement psychologique. L'argent-puissance joue souvent indépendamment de l'argent rémunérateur.

A quoi tient ce fait ?

Nous croyons qu'il faut l'attribuer à la monnaie fiduciaire, en englobant dans ce terme le billet de banque et le titre de propriété.

En effet, dans l'économie capitaliste, aux courants économiques correspondent, circulant en sens inverse, des courants monétaires. Il s'ensuit une confusion, la monnaie étant prise pour une marchandise et non en tant que signe. Elle a le pouvoir de se substituer en tout temps aux biens qu'elle représente et crée des courants fictifs, nettement perturbateurs. Ainsi se constituent des accumulations de signes monétaires qui, détournés de leur destination, engendrent de grandes perturbations pouvant arrêter net les courants normaux et engendrer des

crises de sous-consommation menant à la guerre, d'après le processus que nous avons décrit.

Nous n'avons pas parlé de l'or jusqu'ici, pour la bonne raison qu'il est devenu une marchandise autant qu'un signe. En effet, l'or possède une valeur énergétique qui est exprimée par son prix de revient. Il fait donc partie des nombreux équilibres économiques et sa production est strictement conditionnée par eux. Ce fait est surtout apparent depuis que l'amalgamation et la cyanuration ont transformé en industrie régulière l'extraction du métal qui naguère relevait plutôt du jeu. Nous pouvons encore dire que la monnaie, dite fiduciaire, appartient à la superstructure, alors que l'or tend à passer vers l'infrastructure.

L'instauration du clearing généralisé, l'emploi du chèque, l'emprunt volontaire ou forcé, la fiscalité progressive, la dévaluation continue, autant de moyens mis en œuvre pour « éponger » le marché, c'est-à-dire enlever ces accumulations de signes, soit en les résorbant, soit en les démonétisant plus ou moins.

Cependant, ces réserves monétaires, bien employées, sont précieuses, surtout en période de croissance de l'organisme. Leur puissance apparaît en période de crise. Tout le drame économique de ces temps se centre autour de ce fait.

En fin de compte, nous récapitulons tout ceci comme suit :

Il existe un aspect physique de la diffusion économique. Cet aspect se double d'un autre, de nature biologique, modifiant l'équipartition et rendant possible la constitution d'un organisme hiérarchisé et centralisé. En fait, la tendance diffusante est réglée et orientée par l'intervention de divers processus vitaux.

Ainsi pouvons-nous ranger les biens en deux catégories. La première, d'ordre quantitatif, comprend les produits alimentaires et d'usage commun incombant à tous les individus sans distinction. Leur consommation est limitée aux besoins de ces individus. Ces produits sont, soit composés d'unités distinctes, soit de poids déterminés. L'unité économique peut être constituée par une unité de poids sans que le raisonnement en soit modifié.

La deuxième catégorie, d'ordre qualitatif, correspond à des biens dont le nombre est souvent inférieur à celui des individualités. Ces biens ne sont pas indispensables à la vie individuelle et leur consommation est indéfinie. Il s'agit ici des objets

dits de luxe et aussi de certains biens de production. Cependant, dans ce cas, la notion de consommation est souvent très difficile à délimiter et se confond plutôt avec celle de leur usage ⁽¹⁾.

Après avoir fait cette distinction, nous devons quitter le plan statistique pour nous rapprocher du plan individuel. En effet, dorénavant une nouvelle notion s'ajoute, celle de la conscience des phénomènes économiques, conscience siégeant soit dans le groupe, soit dans les individus.

En effet, si le biotope ne contenait que des biens de la première catégorie, leur répartition se ferait selon les lois du hasard. Ce serait l'équipartition. L'existence de la seconde catégorie implique une discrimination mentale correspondant à la hiérarchisation de la société, à une différenciation des parties qui la constituent, permettant une meilleure division du travail. Celle-ci, abaissant le minimum vital de surface, rend possible une plus grande prolifération de l'espèce. Cette discrimination implique l'existence d'une conscience réceptrice de certaines perceptions qui lui seront communiquées grâce à des signes particuliers. Ce sont notamment les signes monétaires

Un système de signes monétaires est toujours lié à une répartition inégale des biens, correspondant à une tendance contrecarrant l'équipartition. Ces signes indiquent le sens et l'intensité des divers courants économiques. Tout se passe comme si ces signes circulaient en sens inverse de ces courants. Alors que les biens diffusent des endroits à plus grande concentration vers ceux où cette concentration est moindre, les signes paraissent s'accumuler aux points à concentration maximum.

Les signes monétaires expriment un certain nombre d'unités arbitrairement choisies. Ces unités, aussi longtemps que leur grandeur ne se modifie pas, correspondent à une valeur absolue déterminée, c'est-à-dire à une certaine quantité d'énergie.

En fin de compte on peut énoncer la loi suivante :

Entre certaines limites, à tout déplacement de biens correspond, en sens inverse, un déplacement, fictif ou non, de signes monétaires. La grandeur de ceux-ci est proportionnelle à la valeur économique des biens, étant entendu que ces signes sont exprimés d'après une unité invariable.

Rappelons qu'en fait, il s'agit ici moins de courants bien délimités en grandeur et en direction, que d'une distribution de

(1) La première catégorie de biens relève de l'économie stationnaire, la seconde de l'accroissement de l'organisme politique, avec modification du minimum vital de masse-énergie.

signes monétaires, correspondant à la distribution des biens.

En outre, la notion de déplacement de signes, assez intuitive dans le système capitaliste simple, tend à disparaître dès qu'il y a compensation de ces déplacements. C'est le fonctionnement du clearing. Cependant, nous pouvons admettre là encore l'existence de courants fictifs dont seul l'excédent reste visible.

L'infrastructure économique représente en quelque sorte la partie incompressible de la circulation des biens. La superstructure est essentiellement mouvante et assujettie à des influences psychologiques et aussi morphogénétiques.

A ces faits correspond une réciproque :

Entre certaines limites, à tout déplacement, fictif ou non, de signes monétaires correspond un déplacement en sens inverse, des biens.

Comme pour la première loi, ces processus se déroulent entre certaines limites correspondant aux équilibres métastables. En outre, ils se séparent à la façon de l'infrastructure et de la superstructure.

S'il se produit des déplacements de l'un des facteurs, sans contre-partie chez l'autre, on se trouve en face de situations anormales. Le contrôle, tant conscient qu'actif, de l'économie sera perdu à ce moment ⁽¹⁾.

Note 3. — Production et Consommation.

Jusqu'ici nous avons envisagé une population idéale en faisant abstraction des biens ou richesses dans l'acception économique du terme, et nous avons implicitement supposé que ces biens variaient instantanément avec la concentration de la population. Il s'agit donc d'un rapport constant entre cette concentration et le nombre d'individualités. A présent il est bon de faire varier les richesses indépendamment du nombre des individus qui composent une population donnée.

Nous avons considéré les biens de production et de consommation comme faisant partie de la phase vivante. Ce qui donne l'expression

$$M_v = Bm' + Nn'' \quad (8)$$

M_v : Masse de la phase vivante,

B : Nombre des biens unitaires,

N : Nombre d'individus,

m' : Masse moyenne d'une unité de biens,

n'' : Masse moyenne d'un individu.

(1) En fait il peut passer du plan collectif au plan individuel.

La phase vivante est donc composée de biens et d'individus. Dans les raisonnements précédents nous avons supposé l'équation suivante :

$$\Delta M_v = \Delta (Bm' + Nm'').$$

Si nous supposons le chiffre de population constant, nous avons

$$\Delta M_v = \Delta Bm'.$$

D'autre part, en divisant la masse des biens par le nombre d'individualités, nous obtenons la richesse pondérale moyenne d'un individu :

$$\frac{Bm'}{N} = r_p. \quad (9)$$

En outre nous définissons le minimum vital de masse :

$$\frac{M_v}{N} = m_m. \quad (10)$$

Dans le cas d'une société évoluée où le minimum vital de masse devient très élevé, on peut négliger la masse des individus et l'on obtient ⁽¹⁾

$$m_m \# r_p. \quad (11)$$

En comparant avec les formules (2) et (3), nous constatons qu'à chiffre de population constant, l'augmentation de la masse vivante correspond à une élévation de la pression démographique, le minimum vital de surface restant constant. Il y aura donc déplacement d'équilibre démographique correspondant à une augmentation de l'énergie utilisée. La richesse moyenne de la population augmente. Cependant, en réalité N ne reste que rarement constant et l'accroissement de l'énergie utilisée favorise un accroissement de la natalité.

Les systèmes démographiques que nous venons de décrire peuvent être considérés comme passant au cours de leur évolution par une succession continue d'un nombre infiniment grand d'équilibres élémentaires correspondant à l'accroissement de la population et de l'énergie utilisée. Nous avons vu qu'il en résultait une diminution continue du minimum vital de surface. D'autre part, le minimum vital de masse augmente avec

(1) Cette équation n'est valable que lorsque le coefficient de bien-être est voisin de zéro (voir note p. 37).

le chiffre de population. Nous avons admis, avec toutes les réserves qu'apporte cette première approximation, que cette augmentation est une fonction inverse de celle du minimum vital de surface. Nous poserons donc

$$m_s = \frac{1}{m_m} \quad (12)$$

ce qui nous donne les courbes de la figure 3.

Cette représentation est très sommaire et prête le flanc à une critique d'ordre philosophique. En effet, pour une évolution finaliste on pourrait pousser les recherches dans cette direction. Mais la vie par elle-même se dérobe à toute interprétation qui veut la serrer de trop près. Les schémas ne représentent donc qu'une phase instantanée, ou plutôt l'extrapolation de cette phase. Si la vie se retirait de l'organisme politique à l'instant de l'observation, l'évolution continuerait en ce sens tout comme un mobile garde l'élan qui lui est donné. En réalité, il en va autrement. Cependant, en gardant notre schéma, nous continuerons à ne rien faire d'autre que les physiologistes lorsqu'ils expriment leurs expériences en équations, c'est-à-dire en expressions correspondant à des phénomènes d'où la vie est absente. Ces équations sont entièrement suffisantes pour l'analyse et l'interprétation des phénomènes les plus généraux et sont ainsi d'un grand secours.

Remarquons que l'énergie utilisée par individualité augmente en raison du minimum vital de masse, ce qui nous ramène à la notion de rendement.

Dans les courbes de la figure 3, celle du minimum vital de surface est établie, puisqu'elle interprète une simple constatation algébrique. Nous avons extrapolé celle du minimum vital de masse pour des raisons de symétrie, quoiqu'il soit certain que l'accroissement soit contrecarré en vertu du principe de l'économie de matière qui tend à réduire les masses travaillantes. Prenons, par exemple, le cas d'une machine de Watt à balancier et comparons-la à un moteur à explosion de même puissance. Il est certain que le rapport du poids a baissé pour le second, ce qui est en contradiction avec ce que nous avons posé. C'est pour cela qu'il faut envisager l'intégralité de l'industrie humaine, et encore avec les réserves que nous avons faites et qui sont liées à l'essence même de la vie.

Les difficultés suscitées par ce raisonnement s'atténuent notablement si nous substituons au minimum vital de masse

le minimum vital d'énergie, qui n'est autre que le rapport de l'énergie utilisée au nombre d'individualités de la population. Nous avons confondu les courbes des minima vitaux de masse et d'énergie, ce qui nous permet de ne pas compliquer outre mesure un premier exposé de cette théorie.

Constatons que pour le minimum vital d'énergie, la formule

$$m_s = \frac{K}{m_e} \quad (13)$$

se justifie. Cela nous donne pour les variations des minima vitaux de masse et d'énergie deux hyperboles équilatères symétriques par rapport à un axe qui passe par le point d'inflexion de la courbe du rendement énergétique (fig. 3).

Pour en venir à la production, nous pouvons la définir comme consistant en la vitalisation de la matière inerte. Ainsi conçue, cette production, ou plutôt le binôme production-consommation, s'écarte sensiblement des définitions de l'économie traditionnelle. Nous avons posé ci-dessus la formule (6 bis)

$$\int \frac{dm}{dt} dt = P_r = - C_m.$$

$\frac{dm}{dt}$ est la vitesse de production. Nous avons aussi supposé que normalement elle égale la vitesse de consommation changée de signe. Cela veut dire que le phénomène est envisagé sur ses deux faces. Ainsi un haut fourneau consomme du minerai et du combustible, du fondant et de l'énergie, soit Me l'ensemble masse-énergie que cela représente. Il produit me de masse-énergie sous forme de fonte, gaz, scories et énergie. En admettant qu'il n'y ait pas de pertes, soit $R=1$, nous aurons

$$M_e = m_e,$$

ce qui correspond à la définition théorique (1).

En fait $Me > me$, ce qui permet d'énoncer la loi : *Au cours de la fabrication et de l'usage des biens économiques, la quantité masse-énergie utilisable diminue constamment.*

Ce principe, que nous pouvons apparenter à celui de Carnot, postule que lorsque toute la quantité masse-énergie utilisable

(1) Il est certain que si l'on veut tenir compte de l'énergie atomique, le calcul se complique beaucoup. Dans ce cas il faudra se référer à la formule d'Einstein : $E = Mc^2$.

d'un bien a disparu, ce bien est complètement consommé. A ce moment il est repassé à l'état inerte. Il n'a plus d'utilité. Son entropie est devenue maximum. Ce simple fait de l'augmentation de l'entropie s'exprime par l'accroissement du prix de revient. En effet, quand il s'agit d'un bien tout à fait consommé, nous pouvons dire que son prix de revient est arrivé au maximum, et la preuve, c'est qu'il est impossible de le revendre encore.

Dans les raisonnements qui suivront, nous considérerons que, sauf en ce qui concerne les combustibles, la valeur de la masse ou de la matière d'un bien est nulle et que celui-ci ne vaut qu'en fonction de l'énergie incorporée ou censée incorporée.

Pour rattacher la production à l'aspect biologique de l'économie, revenons à la formule de la vitesse ⁽¹⁾ :

$$v_p = \frac{dm}{dt}.$$

Elle exprime la quantité de matière mobilisée en un temps donné. Cette matière se dédouble en deux fractions :

$$m_t = c + c \frac{d^2 m}{dt^2} = c \left(1 + \frac{d^2 m}{dt^2} \right). \quad (14)$$

c est une quantité constante pour un degré d'évolution donné. Elle correspond à ce qu'en physiologie on appelle le métabolisme basal et rien ne nous empêche d'adopter ici le même terme.

Si $m=c$, le biotope ne subit ni accroissement ni réduction, du moins aussi longtemps que son degré d'évolution, c'est-à-dire ses minima vitaux, ne se modifient pas.

La partie $c \frac{d^2 m}{dt^2}$ correspond à l'accroissement de la population.

Elle peut être positive ou négative.

La partie c correspond aux matières indispensables à la vie « basale » du biotope. Quant à la partie variable, elle exprime soit l'apport ou la création, soit la destruction de biens indispensables à l'augmentation du nombre d'individualités. Ces biens ont ceci de particulier, qu'ils sont liés à la variation des minima vitaux, c'est-à-dire qu'ils correspondent aux perfectionnements apportés aux instruments de production.

(1) En fait il s'agit d'un flux et non d'une vitesse.

Il est bien entendu que nous parlons ici d'un biotope s'accroissant de telle façon que son équilibre interne reste toujours exprimé approximativement par l'équation d'état des populations, c'est-à-dire que cette population s'accroît d'une façon réversible et non à la manière d'une espèce se développant dans un terrain vierge, ce dernier cas correspondant à une rupture brutale d'équilibre. Ce qui revient à dire que l'équation d'état ne devient satisfaisante qu'à partir d'une certaine densité de population. Nous avons vu que la production correspond à un aspect du courant de la matière économique. Elle est, si l'on veut, l'actif du bilan métabolique. Quant au passif, il s'identifie avec la consommation.

Nous voyons immédiatement qu'à l'état d'équilibre démographique sans accroissement du nombre d'individualités, on a

$$P_r \approx C_m$$

avec

$$\frac{d^2 m}{dt^2} = 0.$$

Il existe encore deux possibilités :

$$\begin{aligned} P_r &> C_m \\ \frac{d^2 m}{dt^2} &> 0 \end{aligned}$$

et

$$\begin{aligned} P_r &< C_m \\ \frac{d^2 m}{dt^2} &< 0. \end{aligned}$$

Dans le premier cas, la production dépassant la consommation, le système démographique s'enrichit de matière. Le minimum vital de masse-énergie peut s'élever, ce qui correspond à une diminution du minimum vital de surface.

Finalement, pour que l'équation d'état soit respectée, il faut, à énergie constante, que le nombre d'individualités augmente, ce qui correspond finalement à une natalité accrue.

Dans le cas où $P_r < C_m$, l'inverse se produit. Il y aura diminution du nombre d'individualités, c'est-à-dire une mortalité accrue. Les deux inégalités précédentes peuvent aussi se produire à mortalité et natalité constantes. Une compensation peut se faire par le facteur immigration-émigration, sous forme

pacifique ou guerrière. Une autre compensation peut s'effectuer par les biens seuls, se traduisant par une augmentation ou une diminution de la richesse moyenne. Mais ces compensations, la dernière surtout, ne s'effectuent normalement qu'entre certaines limites.

Note 4. — Étude énergétique de la valeur.

Nous avons indiqué dans la première partie de cet ouvrage que la circulation des biens n'est qu'un aspect particulier de la diffusion de l'énergie dans l'organisme politique. Un centre de production se trouve spécifiquement à un potentiel énergétique supérieur à un centre de consommation, un même centre pouvant assumer les fonctions de produire et de consommer. Cela peut se traduire par une pression démographique supérieure du centre de production par rapport au centre de consommation. Mais, comme pour la diffusion de gaz différents, il s'agit de pressions partielles que nous appellerons pression économique partielle de tel ou tel bien. Il faut donc tenir compte de la spécificité des divers équilibres correspondant à autant de produits différents. Ainsi une grande ville se trouve au potentiel négatif par rapport aux campagnes environnantes en ce qui concerne les produits alimentaires, alors qu'elle est positive pour les produits finis, cet excès de charge étant acquis grâce à l'énergie qui est incorporée en ces derniers dans ses usines et ateliers ⁽¹⁾.

Entre l'énergie diffusée directement et celle incorporée aux biens en cours de fabrication se situe l'énergie de transport, assurant la circulation, ce qui donne pour un bien déterminé :

$$E_{tot} = E_i + E_f + E_t. \quad (15)$$

E_{tot} signifiant l'énergie totale incorporée dans un bien au moment de sa consommation définitive, c'est-à-dire au moment où il repasse à la phase inerte. E_i exprime l'énergie intrinsèque ou énergie propre à la matière première; E_f l'énergie d'incorporation ou énergie de fabrication, et E_t l'énergie consacrée au transport de la matière des lieux de production aux lieux de consommation.

(1) Phénomène semblable à ce qui se produit dans les mélanges de gaz.

Donnons des exemples : La houille affleurant au sol possède un potentiel d'énergie bien déterminé qui est sa chaleur de combustion. Il en est de même pour une chute d'eau non exploitée, ou du bois sur pied. Ces biens ont pour équation

$$E_{tot} = E_t.$$

Pour extraire la houille, pour aménager la chute, pour débiter le bois, il faut fournir une certaine énergie. Ainsi, le charbon pris au carreau de mine, le bois débité ont pour formule énergétique

$$E_{tot} = E_t + E_r.$$

E_r peut varier. Pour un produit fini, la valeur sera supérieure à celle correspondant à la matière première plus ou moins dégrossie qui lui a donné naissance.

Du moment que le produit nécessite un transport du lieu de production au lieu de consommation, un troisième facteur E_t intervient et nous obtenons l'équation générale (15).

Si le produit nécessite un minimum d'énergie d'extraction et de transport, l'équation devient

$$E_{tot} \# E_r.$$

Rappelons que le signe $\#$ signifie : égale à peu près.

C'est le cas des objets en fer dont on peut négliger dans certains cas l'énergie d'extraction : objets très travaillés, petite mécanique de précision, horlogerie, instruments d'optique, petite industrie chimique, produits radioactifs.

On peut de même concevoir des cas où $E_{tot} \# E_t$. Il s'agit de matières pesantes sans valeur intrinsèque : ballast de chemin de fer, terre de remblayage, etc.

Le terme E_t n'offre aucune équivoque. Il se mesure par le travail accompli en déplaçant le produit du lieu de production au lieu de consommation :

$$E_t = \sum_{pr}^m m \sum_{pr}^m e.$$

E_t exprime donc le produit de la somme des masses (m) par celle des espaces parcourus (e). Cette équation représente l'énergie de transport d'un produit susceptible de présenter des variations de masse au cours de son déplacement. C'est le cas d'une matière brute transportée d'abord vers un endroit où elle est travaillée et de là vers un centre de consommation.

C'est également le cas d'un produit dont les composantes proviennent de différentes origines. Par un raisonnement analogue en ce qui concerne les autres facteurs, on obtient

$$E_{tot} = \sum_{pr}^{cm} E_i + \sum_{pr}^{cm} E_f + \sum_{pr}^{cm} m \sum_{pr}^{cm} e. \quad (16)$$

Le terme E_i est lui aussi assez simple. Pour la houille, par exemple, il correspond au nombre de calories qu'elle dégage lors de sa combustion. Dans ce cas l'exploitation sera rémunératrice si

$$E_i + E_f > 0.$$

Généralement E_i est de signe contraire à E_f et E_t .

De même, pour le transport vers un endroit voisin, il y aura bénéfice si

$$E_i + E_f + E_t > 0.$$

On peut tracer ainsi une série de courbes isoénergétiques ou isovaloriques autour d'un centre d'extraction. La courbe d'énergie nulle sera celle où

$$E_i + E_f + E_t = 0.$$

Ceci constitue donc une représentation très commode de la loi du rendement décroissant. Nous constaterons que pour les cas simples, tels les combustibles dans les conditions économiques normales, ces équations énergétiques correspondent à celles du prix de revient et, en grande partie, au prix de vente (du moment que sont exclues les causes perturbatrices, tels les monopoles et autres manifestations de l'économie dirigée).

Nous aurons alors

$$P_{tot} = P_i + P_f > 0$$

ou bien

$$P_{tot} = P_i + P_f + P_t > 0.$$

Pour le cas où deux entreprises d'extraction sont très voisines, nous aurons deux zones. La première, celle de l'entreprise 1, aura comme équation

$$R_1 = K_1 (E'_i + E'_f + E'_t).$$

La seconde, celle de l'entreprise 2 :

$$R_2 = K_2 (E''_i + E''_f + E''_t).$$

K_1 et K_2 étant des constantes propres à chaque entreprise.

Comme ces zones sont communes, du moins en partie, d'après notre hypothèse, on aura trois cas :

$$R_1 > R_2.$$

L'entreprise 1 pourra vendre meilleur marché que l'entreprise 2. Son rayon d'action sera plus grand.

$$R_2 > R_1.$$

L'entreprise 2 vendra meilleur marché que l'entreprise 1.

$$R_1 = R_2.$$

Les prix seront égaux de part et d'autre. Les deux entreprises seront en concurrence.

Nous supposons ici des entreprises où la part des salaires est négligeable ou, ce qui revient au même, est proportionnelle à l'énergie dépensée.

Ce dernier cas est celui de mines de combustible de même importance, également rationalisées, situées dans des régions aux conditions économiques identiques et où l'énergie provient, soit de la même source, soit de sources très semblables. Ce cas, bien entendu, est théorique, mais se rencontre approximativement dans la réalité.

L'exemple des centrales électriques est aussi simple.

Remarquons que jusqu'ici nous ne tenons pas compte des capitaux investis. D'ailleurs, dans l'hypothèse posée, puisqu'il s'agit de deux entreprises identiques, nous supposons ces facteurs comme étant égaux, ainsi que tout ce qui concerne les salaires et frais divers. De cette façon ils n'interviennent pas dans la différence des prix de vente :

$$P_2 - P_1,$$

que nous supposons proportionnelle linéairement à

$$R_1 - R_2,$$

ce qui donne

$$P_2 - P_1 = a(R_1 - R_2).$$

Dans ce cas simple, nous pouvons énoncer la loi :

Deux entreprises d'extraction identiques, dans les mêmes conditions économiques normales et de gestion, produiront au même prix de revient et auront donc le même prix de vente dans les surfaces isovaloriques. Ce prix ira jusqu'à un maxi-

mun qui sera proportionnel à la valeur énergétique du combustible et pour lequel l'entreprise n'aura plus de bénéfice.

Ce qui nous donne un énoncé de la loi du rendement décroissant.

Les zones où les prix des deux entreprises sont les mêmes sont les zones *de concurrence* de ces deux entreprises.

Le schéma (fig. 6) illustre la répartition des courbes isovaloriques. Soient deux centres houillers A et B et le prix d'extraction ou l'énergie totale au carreau de mine valant respectivement x et x' .

Dans le cas envisagé nous supposons les centres identiques et $x = x'$. Nous aurons les courbes isovaloriques ou isoénergétiques $x+1, x+2, \dots = x'+1, x+2, \dots$ Vers les régions $x+5$ et $x'+5$ nous avons indiqué par des hachures les endroits où les deux centres livrent au même prix. Ils y sont donc en concurrence. Les lignes isovaloriques $x'+6, x'+7$ indiquent les *zones de dumping* du centre A, c'est-à-dire les zones où A' vend à perte. Autrement dit, il y a gaspillage d'énergie en cas de vente dans ces zones. Ce gaspillage est exprimé par la formule

$$C = x' + n' - (x + n).$$

Envisageons maintenant le cas d'un minerai. Ici le produit n'a pas de valeur énergétique propre, comme c'est le cas pour la houille et le pétrole. Mais il a une valeur économique qui se mesure par l'économie d'énergie qu'il permet de réaliser. Par exemple, pour le fer produit par un même haut fourneau à partir de deux centres d'extraction minière M_1 et M_2 :

$$E'_r + E'_t > E''_r + E''_t.$$

Cela implique qu'à prix égal du fer obtenu, le premier minerai devra coûter moins que le second.

On voit de même que si deux entreprises absolument identiques sont gérées de façon différente, celle qui absorbera le moins d'énergie aura le prix de revient le moins élevé.

Le cas se complique lorsqu'on envisage une usine de transformation; mais en fait il peut se ramener à ce qui précède. Étudions l'actif d'un bilan :

Matières premières		$\alpha n + \beta r + \gamma s + \dots$
Immeubles et outillage		$\varepsilon v.$
Energie		$\eta \text{ Kw.}$
Combustible		$\kappa \text{ cal.}$
Salaires et traitements		$\varphi m.$
Pertes et profits		$\psi m.$

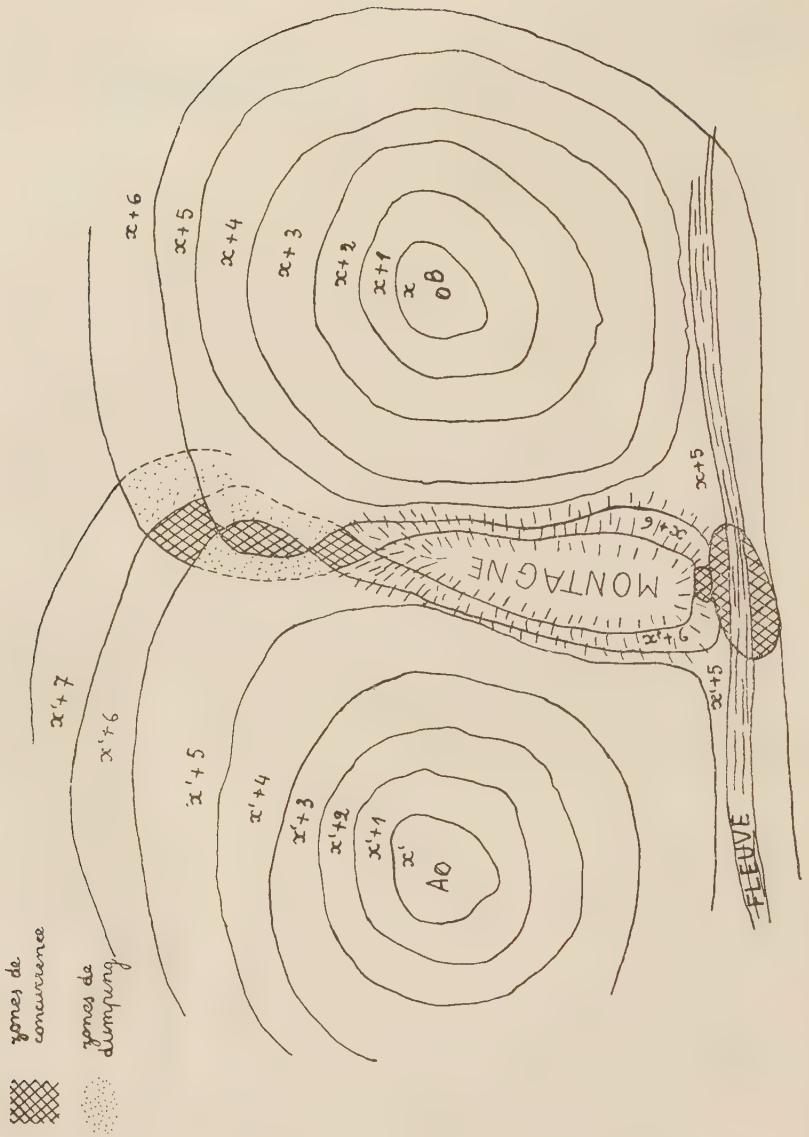


FIG. 6.

Il est clair que présenté ainsi, les postes du bilan ne s'additionnent pas. Nous rencontrons un certain nombre d'unités différentes. En admettant que *m* soit une unité monétaire, nous pouvons tout au plus additionner les postes salaires et traitements avec pertes et profits.

Cependant, en réalité, toutes ces dépenses sont chiffrées et se baïencent avec le passif en fin d'exercice. Quel est donc le commun dénominateur ?

Essayons de tout ramener à l'énergie. Ce sera facile pour le combustible et la force motrice, comme nous l'avons vu. En supposant une entreprise métallurgique installée sur une houillère et possédant sa centrale électrique, tout se ramène à une unité mécanique ou thermique. Donc nous pouvons chiffrer ce poste soit en kilowatts, soit en calories. Les matières premières relèvent du même calcul. Supposons le minerai de fer distant d'une centaine de kilomètres, extrait par l'entreprise et transporté par les propres moyens de celle-ci. Ici encore tout se ramène à un calcul énergétique.

Par exemple, une aciérie établie sur une houillère produira un tonnage déterminé de produits marchands pour lesquels nous supposons :

	Energie	Prix de revient
Matières premières (minerai)	—	3
Transport du minerai	15	8
Houille	—131	3
Extraction houille	14	10
Hauts fourneaux	50	22
Aciérie	30	12
Ateliers et services généraux ...	19	18
		76
Transport au rendement 0 ⁽¹⁾ ...	5	24
	—2	100
	0	

A première vue il n'y a qu'une concordance approximative entre le bilan énergétique et le bilan commercial.

Comme le lecteur peut le voir, nous avons donné au minerai du gisement une valeur commerciale intervenant dans le prix

(1) Cela veut dire que toute l'énergie disponible est utilisée.

de revient (amortissement du capital investi). Pour la houille nous avons affecté du signe — la valeur énergétique, ce qui exprime l'apport d'énergie intrinsèque qu'elle représente. Si maintenant nous débarrassons le bilan de tout ce qui n'est pas énergie, nous aurons, par exemple,

	Energie	Prix de revient
Matières premières	—	—
Transport du minerai	15	6
Houille	—131	—
Extraction houille	14	5
Hauts fourneaux	50	20
Acierie	30	12
Ateliers et services généraux ...	19	8
		51
Transport au rendement 0	5	2
		47
	0	100

En fin de compte nous scindons le prix de revient en deux postes. Le premier comprend toutes les dépenses énergétiques, sauf l'énergie musculaire, que nous avons évaluée à 2 %. On voit que le bilan énergétique, comme il est évident, est strictement proportionnel au prix de revient dans ce premier poste. Restent ensuite, d'une part, 2 % d'énergie musculaire et 47 % du prix de revient. Ces 47 % comprennent les dépenses d'amortissement, les salaires, les impôts, bref tout ce qui n'est pas énergétique à première vue.

Donc en supposant tous les produits de l'entreprise vendus sans bénéfice, sur 100 % d'espèces entrées en caisse, 53 % correspondent à la dépense d'énergie proprement dite, 47 % aux salaires, impôts et autres. Où vont donc les 53 % de dépenses d'énergie ? Si celle-ci avait été fournie par une centrale étrangère, cette somme aurait été virée au compte de celle-ci et tout aurait été dit. Mais dans notre hypothèse, l'entreprise produit elle-même cette énergie.

Il n'y a pas non plus de bénéfices par hypothèse. Il ne reste donc qu'un poste : l'amortissement du capital, puisque nous supposons que l'entreprise n'achète rien au dehors.

Ici donc les 53 % serviront à payer le matériel qui sera amorti au bout d'un certain temps. Dès ce moment le surplus deviendra du bénéfice. A ce moment l'entreprise pourra éten-

dre son rayon d'action. Elle peut le faire en embauchant davantage d'ouvriers et en augmentant son matériel.

Soit un nouveau bilan :

	Energie	Prix de revient
Matières premières	—	—
Transport du minerai	18	6
Houille	—158	—
Extraction houille	16	6
Hauts fourneaux	60	23,5
Aciérie	21	8
Ateliers et services généraux ...	10	4
Transport au rendement 0	34	13,5
Energie musculaire	—1	39
	0	100

Que voyons-nous ici ?

L'entreprise a acheté du nouveau matériel et licencié probablement de la main-d'œuvre. L'extraction de houille a notablement augmenté. Quant au rayon de vente, il a plus que doublé, puisque la surface touchée, que nous supposons isotrope, a augmenté au carré. Il est entendu que nous employons les raisonnements de la physique en ce qui concerne la répartition de l'énergie en fonction de la surface.

Dans le nouveau bilan, 39 % du prix de revient iront aux salaires et 61 % correspondent à l'énergie.

Supposons que l'entreprise, après un nouvel amortissement, augmente de nouveau son matériel et étende son champ d'action, ce qui donne un troisième bilan :

	Energie	Prix de revient
Matières premières	—	—
Transport du minerai	20	11
Houille	—170	—
Extraction houille	20	11
Hauts fourneaux	65	14
Aciérie	23	9
Ateliers et services généraux ...	12	6
Transport au rendement 0	31	11
Energie musculaire	—1	38
	0	100

Dans ce cas l'entreprise s'est suréquipée. Pour une plus grande extraction, elle dispose de moins d'énergie pour vendre les produits. Son rayon d'action a diminué. Si elle veut écouler ses produits malgré tout, elle devra consacrer l'argent destiné à l'amortissement à acheter de l'énergie supplémentaire. Sinon une partie de sa production restera sur le carreau. Elle s'endettera. Elle a dépassé son rendement optimum.

Il existe donc un bilan pour lequel, si l'entreprise ne donne pas de bénéfices, tout l'argent rentré est consacré aux salaires et à l'amortissement. Cet équilibre est lié au niveau d'évolution technique, c'est-à-dire au minimum vital de matière-énergie.

Considérons donc cet état d'équilibre.

L'entreprise, supposée isolée, transforme toute son énergie. Une partie sert à produire les marchandises, l'autre à les transporter. Il est clair que la solution la plus économique, correspondant au plus grand rendement, sera celle qui desservira le plus d'individus dans le rayon d'action le plus court.

En contre-partie de la diffusion des produits finis hors du centre de production, des moyens de paiement auront afflué vers celui-ci. Ils seront, en fin de compte, proportionnels à l'énergie utilisée par l'usine. Si cette énergie augmente, la production augmentera, et puisqu'il n'y a pas concurrence, les paiements augmenteront aussi. Ces moyens de paiement vont à deux postes, supposés constants aussi longtemps que dure l'équilibre; le premier sera celui des salaires, le second celui de l'amortissement, correspondant à l'usure du matériel.

Cependant, à ce moment on peut croire que ce dernier, ne devant plus être renouvelé, ne demande qu'un amortissement faible. Il y aura donc une partie des moyens de paiement qui seront inemployés. Qu'arrivera-t-il à ce moment ?

Une première solution consiste dans l'augmentation des salaires. C'est la participation aux bénéfices. La seconde revient à retourner cet excédent aux consommateurs. C'est la solution coopérative. La troisième est la solution capitaliste, un nombre restreint d'individus mettant la main sur cet excédent, devenu bénéfice.

Remarquons que, globalement, les signes de paiement sont restés strictement proportionnels en valeur économique à la valeur énergétique des marchandises aussi longtemps que celles-ci circulaient. Une fois atteint le centre de production, ces signes monétaires sortent de la circulation en se répartissant

entre les individus et deviennent prêts à jouer de nouveau leur rôle. La loi que nous avons énoncée ne perd donc pas ses droits en admettant, au rebours de l'économie traditionnelle, que le travailleur ne vend pas ses services, mais prélève une part sur les moyens de paiement pour pouvoir fournir aux « échanges ». Cette contre-partie est fixée le plus souvent empiriquement d'après le rôle de chaque travailleur et sa spécialisation ou, pour mieux dire, d'après ses besoins propres en monnaie, afin de pouvoir remplir ce rôle. Il y a évidemment une partie plus ou moins grande dont l'emploi est mal déterminé, ce qui peut mener aux abus que l'on reproche au capitalisme.

En fin de compte, nous avons trois tendances qui forment les composantes de l'équilibre de la répartition des moyens de paiement. La première, que nous pouvons appeler syndicale, correspond aux salaires; la seconde, que nous nommerons coopérative, régit les ristournes faites aux consommateurs, soit directement, soit sous forme indirecte, par l'abaissement des prix; la troisième comprend les bénéfices. Nous la nommerons la tendance individualiste. Elle donne naissance au capital proprement dit.

Voilà donc retrouvées les trois grandes doctrines économiques : le socialisme syndicaliste, le socialisme coopératif et le capitalisme libéral. Ces tendances coexistent en régime normal sans que l'une l'emporte sur l'autre, ce qui est encore un des aspects de cet équilibre vital que nous ne cessons de poursuivre au cours de ce travail.

Notons qu'en ce qui concerne les impôts, les rémunérations des intermédiaires et autres, on peut les faire rentrer dans le cycle décrit ci-dessus. Par exemple, un fonctionnaire peut être considéré comme faisant partie de l'entreprise dont il s'occupe, tout comme un commerçant vendant ses produits peut s'y rattacher. Un service socialisé constitue une entreprise en soi-même, etc...

Nous avons parlé, dans une autre partie de cet ouvrage, du rôle du socialisme. Il maintient automatiquement le fonctionnement de l'organisme politique à l'état stationnaire. C'est-à-dire qu'une société sans imprévus, sans expansion peut et doit vivre à l'état socialiste pur. Dans le cas qui nous occupe, une entreprise payant intégralement les salaires et abaissant au niveau minimum ses prix de vente est l'image d'un service socialisé, tels les chemins de fer, les P.T.T. et autres organismes de ce genre fonctionnant dans de nombreux pays.

Cependant, l'argent exclusivement utilisé à cette fin ne va pas aux améliorations d'outillage; il va bien moins encore à la création d'entreprises nouvelles pour la fabrication de produits inconnus ou pour la mise en exploitation des inventions. Ici intervient le capital, avec tous les risques qu'il assume.

Il est avéré, en effet, que si l'Etat peut se révéler excellent dans la gestion des services essentiels et vitaux, au fonctionnement régulier, et dont la structure ne varie que fort lentement, il est souvent handicapé en ce qui concerne la création d'industries nouvelles. Ne fût-ce que par la lenteur bureaucratique et la routine, il est très difficile de déployer une activité créatrice — nous voulons parler ici d'invention et non de copie d'inventions ou d'usage de licences — dans les cadres rigides de l'administration.

Cependant, nous ne voulons pas nous engager dans des affirmations doctrinales. Bornons-nous à constater l'existence de l'équilibre décrit ci-dessus.

Comment cet équilibre se règle-t-il ?

Ici nous entrons dans le domaine sociologique proprement dit.

Il y a d'abord la tendance syndicale. Si les salaires sont trop bas, il se crée un état de conscience approprié créant l'agitation ouvrière qui tend à les faire monter. Ici nous envisageons à présent, non plus une entreprise isolée, mais située dans son milieu, en symbiose donc avec la société humaine. L'institution des indices a permis de réduire cette agitation, mais nécessite une revision plus ou moins fréquente. Si, à la suite de la hausse des salaires, la valeur d'équilibre est dépassée, les entreprises devront augmenter leurs prix de vente, ce qui en fin de compte revient à une augmentation des moyens de paiement, c'est-à-dire une inflation, rétablissant l'équilibre, du moins si les autres postes ne sont pas modifiés.

Si, par contre, le prix de vente est trop élevé, les moyens de paiement s'accumulent dans l'entreprise : du fait, le pouvoir d'achat des salariés et du capital s'accroît. Si cela se passe pour une seule branche d'activité, un déséquilibre social peut prendre naissance. Si le fait est général pour toutes les entreprises, y compris l'agriculture, la compensation se fait d'elle-même.

Si le capital fait un prélèvement exagéré, les produits haussent et la capacité d'achat des salariés diminue. Il y a réduction de la consommation, c'est-à-dire baisse du minimum vital de matière-énergie. Le déséquilibre économique tend à provoquer le déséquilibre démographique que nous avons déjà décrit.

On voit que dans cet équilibre, le capital a le rôle actif. C'est en quoi ses excès sont redoutables, étant donné que la compensation ne se fait pas aussi vite que dans le cas d'excès de la part d'autres tendances. Cette activité du capital est due d'ailleurs au fait qu'il est l'agent le plus actif de prospection et d'organisation de l'activité humaine. Aussi le voit-on fécond dans la création, mais perturbateur lorsqu'il s'introduit dans un mécanisme déjà stabilisé, pour autant qu'un mécanisme stabilisé puisse exister dans une société vivante.

Il ne faut d'ailleurs pas croire que le capital ne subit aucune régulation interne. Les dévaluations monétaires épongent régulièrement les disponibilités immobilisées, les impôts en écumant une bonne partie, sans compter les dépenses de luxe qui déplacent et uniformisent le pouvoir d'achat, et les créances non payées qui sont d'autant plus abondantes que l'économie devient plus perturbée.

Pour mieux nous représenter les trois termes de cet équilibre, isolons complètement chaque tendance.

Nous avons d'abord la tendance syndicale pure.

Si elle s'exerce seule, l'intégralité des moyens de paiement est versée sous forme de salaires. Ce fait n'est possible que dans une entreprise complètement stabilisée, qui ne subit aucune expansion. Etendue à la société, elle correspond à un état absolument stationnaire, sans aucune création d'activité nouvelle. Les minima vitaux sont arrêtés complètement et, partant, aucun accroissement de population n'est possible sans perturbation grave.

Si les salaires sont égaux entre eux, nous avons le communisme intégral. On voit que dans une société tant soit peu évoluée, ce cas ne se réalise jamais, sinon à titre tout à fait temporaire, et encore cette égalité est-elle plus apparente que réelle.

D'ailleurs, l'égalité absolue des salaires fait abstraction des charges familiales comme des besoins de monnaie ou de la compétence. Elle suppose donc que les non-travailleurs ne reçoivent rien, ce qui élimine les enfants, une grande partie des femmes, les vieillards et les incapables. On voit ce que cette tendance pure a de théorique.

Prenons maintenant la tendance coopérative pure.

Dans ce cas, chacun puise « au tas » selon ses besoins. C'est l'anarchisme communautaire. Le résultat est le même que dans le cas du syndicalisme pur, mais plus humain, car les non-travailleurs pourront vivre. Pour le reste, comme il n'y aura

aucun moyen de paiement, puisqu'il n'y aura pas de prix, aucun contrôle économique n'est possible. En outre, il n'y aura nulle expansion.

Reste le capitalisme pur. Son existence est aussi théorique que celle des états précédemment décrits.

Nous n'avons fait cette démonstration sommaire que pour montrer que dans les organismes économiques il y a toujours équilibre entre tendances qui isolées ne pourraient aboutir qu'à des manifestations purement mécaniques, c'est-à-dire incompatibles avec la vie.

Pour résumer, disons que le circuit des moyens de paiement va en sens inverse de celui de la matière et de l'énergie qu'il sert à mesurer. L'énergie se dégrade de la production à la consommation. Parvenue à ce stade, elle atteint son entropie maximum, tandis que la matière retourne à l'état libre, où elle sera reprise comme produit de base (CO^2 pour les plantes, H^2O pour les organismes vivants, cycles de l'azote, du carbone, etc.).

Remarquons que l'énergie dégradée peut être réutilisée à un stade ultérieur de l'évolution technique ⁽¹⁾. C'est là que s'indique le rôle de la tendance économique proprement dite, qui semble destinée à parer à cette dégradation et à assurer malgré celle-ci la permanence de la vie.

Le cycle des moyens de paiement est proportionnel à la valeur énergétique des biens aussi longtemps qu'il circule en contrepartie de ceux-ci. Une fois ces moyens de paiement consommés, c'est-à-dire arrivés au centre de production, ils se redistribuent et s'éparpillent tout comme la matière s'éparpille après consommation. Mais cette distribution ne s'opère pas au hasard. Si elle est bien faite, le circuit des moyens de paiement fonctionne sans à-coups, ce qui évite les déséquilibres locaux et les désordres sociaux pouvant à leur tour entraîner des déséquilibres démographiques.

Nous avons donc vu sommairement le cas des entreprises de production énergétique et minière ainsi que l'industrie de transformation. Mais que devient l'agriculture dans cette interprétation?

Ici encore il y a proportionnalité entre la valeur énergétique et la valeur économique. Mais il est moins facile de l'évaluer. L'industrie a ceci de commode que presque toutes les entreprises similaires ont approximativement le même rendement, ce qui

⁽¹⁾ Si cette énergie est complètement réutilisée, le minimum vital de surface égale zéro. Ce qui correspond au mouvement perpétuel.

n'est pas le cas des exploitations agricoles, sauf des grands domaines industriellement exploités. Cependant, une tendance d'uniformisation se fait sentir de plus en plus sur le modèle coopératif (Danemark, Pays-Bas), collectiviste (U.R.S.S.) ou capitaliste (Etats-Unis, Argentine, Australie).

L'agriculture est la branche d'activité humaine qui a le moins évolué. Le mécanisme des prix agricoles est en général fixé empiriquement et c'est cet empirisme qui a donné naissance à la forme sommaire de la loi de l'Offre et de la Demande. L'agriculteur, sauf en grande entreprise, n'évalue pas son prix de revient.

Cependant, il est de plus en plus obligé de tenir compte du rendement, c'est-à-dire du facteur énergétique. Il est menacé dans sa routine par la concurrence des produits de grande culture, spécialement par les produits tropicaux, et n'eussent été les mesures d'ordres politique et national prises pour le protéger, son évolution eût été poussée bien plus loin dans le sens de la rationalisation. Ceci, sans nous dissimuler la grave crise que soulève celle-ci. Mais, ici encore, la loi de l'adaptation est d'airain. La dernière guerre l'aura prouvé assez.

Quoi qu'il en soit, l'agriculteur est obligé d'aligner ses prix sur ceux des gros producteurs industrialisés, qui, eux, comptent en facteur énergie (force motrice, étendue des terrains proportionnelle aux calories solaires utilisées, amortissement du matériel, etc.).

Prenons, par exemple, les oléagineux.

Supposons les huiles obtenues en concurrence avec les produits minéraux et de synthèse, qui, eux, ont un prix énergétique bien défini. Isolons l'huile en considérant la pulpe sans valeur. La culture sera rémunératrice dans une certaine zone autour du lieu de consommation. Comment évaluer les valeurs énergétiques des produits en présence ?

Il est entendu que les frais de transport sont les mêmes. Supposons identiques aussi les frais de fabrication et de raffinage. Reste la valeur énergétique E_e du produit brut (15) :

$$E_i = E'_i.$$

Cela veut dire que pour être en concurrence, les deux produits doivent posséder la même valeur énergétique. Pour les huiles exclusivement carburantes, cette valeur sera proportionnée au nombre de calories dégagées lors de la combustion, en supposant des qualités égales de part et d'autre en ce qui

concerne le pouvoir antidétonant, l'absence d'encrassement et autres.

Pour la lubrification, il en est de même. Ici la valeur énergétique d'une huile sera fonction du gain de cette énergie qu'elle permet de réaliser.

L'équivalence entre calories-nourriture et calories-carburant se fait souvent empiriquement, par exemple, lorsqu'on transforme du vin en alcool industriel.

La diffusion des produits correspond à une véritable diffusion de l'énergie dont ils sont les supports. Cette énergie tend à se répartir uniformément dans les divers biotopes, ce qui revient à dire que pour les diverses individualités il tend à se produire une véritable équipartition de cette énergie, comparable à celle qui se produit dans les gaz et dans les solutions.

Il est évident que là se borne l'analogie. Si l'équipartition s'effectue intégralement, le biotope sera uniformément constitué, ce qui, comme nous l'avons dit, est contraire à l'existence de la vie.

Envisageons à présent deux produits semblables A et B dont les énergies totales sont égales :

$$E_{\text{tot}}^A = E_{\text{tot}}^B.$$

Ces deux produits, en vertu de la diffusion économique, s'éloignent également du centre de production. En effet, si l'on a

$$E_i^A = E_i^B \text{ et } E_f^A = E_f^B$$

on aura nécessairement

$$E_t^A = E_t^B.$$

Nous pouvons donc tracer autour du centre de production une série de lignes isovaloriques (fig. 7) pour les produits semblables dont E_{tot} atteint la même valeur.

Si A et B émanent chacun de deux centres de production différents, il y a un point où

$$E_t^A - E_t^B = 0.$$

En ce point, les deux produits seront dits en concurrence. Leur valeur énergétique sera égale. En outre, si nous nous rapportons à l'économie traditionnelle, leur valeur économique sera généralement égale aussi.

Si pour un point donné X,

$$E_{\text{tot}}^A < E_{\text{tot}}^B,$$

nous dirons que X est dans la zone économique du centre de production A. Dans ce cas,

$$E_{\text{tot}}^B - E_{\text{tot}}^A = \alpha > 0.$$

$d=f(\alpha)$ exprime la différence économique des produits A et B pour le point X.

D'autre part, le produit A diffusera davantage vers X que B, puisque α , en vertu du principe de l'équipartition, représente l'excès d'énergie « cinétique » du produit A par rapport à B.

Il peut se faire que B afflue de son côté vers X, malgré son déficit énergétique. C'est le phénomène du dumping. Il est d'ordre biologique et à ce titre ne relève pas de cette partie de notre étude. Remarquons pourtant qu'un dumping prolongé correspond à un important gaspillage d'énergie exprimé par α et, partant, une diminution du rendement énergétique avec les modifications correspondantes des minima vitaux. Ainsi s'exprime le rôle que peut jouer le dumping dans l'origine des guerres.

Remarquons encore que si pour deux produits identiques A et B,

$$E_f^A < E_f^B \text{ et } E_i^A < E_i^B$$

la zone économique du point A s'étendra plus loin que celle de B, puisque, pour conserver l'équation (15), nous devons avoir

$$E_t^A > E_t^B.$$

Le fait que la diffusion se fait spécifiquement entraîne qu'il y aura autant de groupes différents de courants qu'il y aura d'espèces d'énergie et de produits. Ces courants s'entrecroisent dans l'espace et, pour tout observateur les étudiant à l'échelle élémentaire, paraissent correspondre à de véritables échanges.

Ici nous arrivons au cœur même du problème. Il existe une véritable équivoque en ce qui concerne cette notion d'échange, qui est au point de départ des doctrines classiques. Cette équivoque existait naguère en physique, et malgré l'impropriété du terme, les physiciens continuent de parler d'échanges de chaleur ou d'énergie, alors qu'il s'agit d'une simple diffusion.

Tout comme il est impropre d'énoncer qu'un corps échange

de la chaleur contre du froid, on ne peut affirmer que l'échange soit à la base de l'économie globale d'un biotope. La même erreur est à la base de la loi de l'offre et de la demande, qui évoque davantage la « vertu dormitive » de l'opium, qu'une loi physique correctement énoncée.

En fait, l'offre et la demande, tout comme la production et la consommation, ne sont rien autre que deux aspects complémentaires d'un flux ou courant de biens. Le groupe « producteur » n'offre point, ce mot n'ayant aucune signification en physique. Il tend simplement à transmettre son énergie spécifique au groupe consommateur, improprement appelé « demandeur ». Comme le passage de l'un à l'autre ne peut s'effectuer au hasard, mais exige une répartition très complexe, il intervient une série d'inhibitions qui correspondent à l'échelle individuelle, au concept psychologique d'échange.

Une preuve pathologique de ce fait se trouve dans les guerres contemporaines, où l'on se bat autant pour la conquête des débouchés que pour celle des matières premières.

Remarquons ici que le rôle des vaincus semble être réduit à celui de simples éléments sur quoi doivent s'amortir les fluctuations démographiques.

Pour en revenir au sujet, disons que l'offre et la demande ainsi que la variation concomitante des prix ne sont que des aspects d'un même phénomène : la variation de la concentration économique.

La notion d'échange tient au fait que la répartition des matières se stabilise d'après le degré de concentration de chacun des produits dans le biotope. Si l'un de ces produits devient plus abondant en un endroit donné, sa concentration, c'est-à-dire le nombre exprimant sa teneur par unité de volume ou encore sa quantité par rapport aux autres produits, augmente. Il aura une tendance plus forte à diffuser, ce qui se traduira par une augmentation de son débit ou flux. Si cette augmentation est de x fois, il diffusera x fois plus d'objets A à travers une partie donnée du biotope, que d'objets B, le nombre de ces derniers étant supposé constant. Par exemple, si nous avons supposé n objets A et m objets B dans un biotope, nous aurons, en employant les formules de concentration en vigueur dans la chimie,

$$[nA] \cdot [mB] = K. \quad (17)$$

Supposons que la concentration de A double; nous aurons

$$2 [nA] \cdot [mB] \neq K. \quad (18)$$

Pour atteindre la valeur K, il faudra que le produit A diffuse hors du biotope, ce qui suppose celui-ci en contact avec des biotopes voisins; c'est la tendance à l'exportation du produit en surnombre, autrement dit, le phénomène de l'offre.

Quant à la constante K, elle dépend essentiellement des minima vitaux, notamment du minimum matière-énergie, ou température démographique; elle correspond à l'équilibre vital à un degré d'évolution donné.

Le même phénomène se produit pour le cas où la concentration de A descend, soit la formule

$$\frac{1}{2} [nA] \cdot [mB] \neq K. \quad (19)$$

Dans ce cas il y aura appel de produits A, c'est-à-dire demande de A. Dans le cas de la formule (18), dans le biotope envisagé deux objets A circuleront contre un objet B; dans le cas (19) ce sera l'inverse. Ainsi, en supposant le biotope isolé et réduit à ces deux marchandises, dans le cas (17) il paraît s'échanger un objet A contre un objet B; dans les cas (18) et (19), deux objets B contre un A.

Nous pouvons étendre ce système à un nombre illimité de biens.

Posons maintenant l'équation

$$[nA] + [mB] + \dots + [wX] = m_{me} N \quad (20)$$

qui exprime la somme de tous les produits existant dans un biotope, c'est-à-dire son minimum vital de masse-énergie multiplié par le chiffre de population.

En exprimant le système par une formule de concentration, nous avons

$$[nA] [mB] \dots [wX] = K.$$

Supposons ce système formé seulement des corps A et B :

$$[nA] [mB] = K$$

ou

$$[nA] = \frac{K}{[mB]}.$$

ce qui veut dire que la concentration de A par rapport à B est l'inverse de la concentration de B par rapport à A.

En égalant A et B à l'unité, nous avons

$$n = \frac{K}{m} \qquad m = \frac{K}{n}.$$

Dans un système d'objets A et B, de valeur énergétique égale, nous appellerons *valeur économique* de l'objet A l'inverse de sa concentration par rapport à l'objet B et, vice versa, valeur de l'objet B, l'inverse de sa concentration par rapport à l'objet A.

On déduit immédiatement de cette définition que plus le corps A sera abondant par rapport au corps B, plus la valeur de ce dernier deviendra élevée et plus, inversement, la valeur de A baissera. On retrouve ici le *critère de la rareté*.

Il est évident que cette notion de valeur économique ou *valeur réelle* peut s'appliquer à un nombre indéfini d'objets.

Dans la démonstration précédente nous avons supposé que les valeurs énergétiques de A et de B étaient égales. Supposons à présent

$$[A][B] = K = 1$$

avec B=2 et A=1 (en unités énergétiques).

L'objet A aurait même valeur économique que l'objet B, quoique ayant demandé le double d'énergie, ce qui paraît en contradiction avec ce que nous avons décrit. Mais la loi que nous avons indiquée ne s'applique qu'à des objets de même valeur énergétique ⁽¹⁾. Elle est l'expression du phénomène psychologique de la loi de l'offre et de la demande, et dans ces limites, cette loi joue normalement. Dès que la valeur énergétique diffère, il n'en est plus de même, mais ici nous pouvons faire une simple addition d'unités énergétiques. Le cas est simple, par exemple, pour des unités commerciales comme une boîte de sucre, un paquet de chocolat, qui se mesurent au poids, c'est-à-dire au nombre de morceaux de sucre ou de tablettes de chocolat. Il en est de même pour un mur

(1) En fait la valeur économique est une fonction simple de l'entropie du bien :

$$V = f \int \frac{dQ}{T}.$$

V Valeur économique;

Q Quantité d'énergie correspondant au bien (grandeur intensive);

T Température démographique (grandeur extensive).

en briques, en répartissant par brique le coût de construction. Ainsi on peut finalement assimiler chaque marchandise à un certain nombre d'unités énergétiques, qui, dans une économie parfaite, correspondront à un nombre proportionnel d'unités économiques.

De cela résulte un équilibre de valeurs qui, bien défini pour les produits industriels, reste encore empirique pour beaucoup de produits agricoles. Ceux-ci, en principe, sont soumis aux mêmes règles, mais en réalité présentent des fluctuations marquées, étant donnée la difficulté de chiffrer leur valeur énergétique. Ici les phénomènes sociaux et psychologiques se greffent sur le mécanisme économique et produisent les perturbations que l'on connaît. Le critère de rareté devient prédominant.

En fin de compte nous pouvons énoncer la loi suivante :

La valeur économique d'un bien est proportionnelle à sa valeur énergétique.

A valeur énergétique égale, la valeur économique d'un bien est inversement proportionnelle à sa concentration, c'est-à-dire directement proportionnelle à sa rareté ⁽¹⁾.

En énonçant cette loi, nous ne tenons évidemment pas compte des fluctuations. Elle ne porte d'ailleurs que sur les biens élémentaires et très répandus ⁽²⁾. Elle devient inapplicable pour les cas isolés, ou encore les objets d'art et de collection. Ceux-ci peuvent être assimilés aux signes monétaires, dont ils ont le caractère libérateur et de valeur de capital.

Note 5. — **Les phénomènes monétaires.**

Les signes monétaires expriment un certain nombre d'unités arbitrairement choisies. Ces unités correspondent, aussi longtemps que leur grandeur ne se modifie pas, à une valeur économique, c'est-à-dire à une certaine quantité d'énergie.

Le fait est patent lorsqu'il s'agit d'acheter l'électricité au kilowatt; il est encore fort visible pour les combustibles. Pour les autres biens nous renvoyons à notre exposé antérieur.

⁽¹⁾ Remarquons que ce dernier cas ne se réalise presque jamais. En effet, le bien rare tend immédiatement à se multiplier.

⁽²⁾ Les écarts à cette loi s'expriment notamment par la loi de Gregory King [voir p. 53, note ⁽¹⁾].

Ce qui donne, pour une unité monétaire constante,

$$V = k a \quad (20)$$

V : valeur économique,

a : unité monétaire,

k : facteur de proportionnalité.

Pour un courant économique comprenant n fois V on aura

$$n V = n k a.$$

Ce qui nous permet d'énoncer une loi fondamentale des signes monétaires :

Entre certaines limites, à tout déplacement de biens correspond un déplacement, en sens inverse, de signes monétaires, la grandeur de ceux-ci étant proportionnelle à la valeur économique des biens, étant entendu que ces signes sont exprimés d'après une unité invariable.

Il est entendu que cette loi, comme toutes les lois économiques, présente des exceptions, mais prise dans son ensemble, elle représente d'une façon satisfaisante le courant des échanges.

En fait, il s'agit ici moins de courants bien délimités en grandeur et en direction, que d'une distribution des signes monétaires, correspondant à la distribution des biens.

En outre, la notion de déplacement des signes, assez intuitive lorsqu'il s'agit de systèmes économiques simples, tend à disparaître dès qu'il y a compensation de ces déplacements. C'est le clearing. Cependant, nous pouvons admettre malgré tout l'existence de courants fictifs dont seul l'excédent reste visible.

A présent, envisageons deux unités monétaires différentes, a et b . Si les deux unités restent stables, nous avons

$$k a = k' b = V. \quad (21)$$

Si l'unité a , par exemple, change de grandeur par rapport à b , elle changera aussi de grandeur vis-à-vis de V . Pour conserver l'équation (21), il faudra que le facteur de proportionnalité k change en sens inverse; on aura

$$\frac{a}{b} = \frac{k'}{k}. \quad (22)$$

Le rapport $\frac{k'}{k}$ exprime le rapport des valeurs ou module des deux unités.

Ainsi supposons :

$$1 \text{ unité or} = 10 \text{ unités papier.}$$

On en déduit immédiatement

$$\frac{1}{10} = \frac{\text{valeur en unité or}}{\text{valeur en unité papier}}.$$

Il apparaît d'ailleurs que l'unité or n'a, mathématiquement parlant, rien de différent des autres unités monétaires. Son importance historique est d'ordre psychologique et tient notamment à ses qualités intrinsèques.

De ce qui précède il ne faut pas conclure que l'intégralité de la circulation monétaire visible correspond à l'intégralité de la circulation économique. Beaucoup de courants économiques se font sans qu'il y ait circulation réelle de signes monétaires, mais nous pouvons toujours admettre que cette circulation est sous-entendue. On peut la comparer à un circuit électrique comprenant un instrument de mesure. On peut tout au plus dire que les indications du cadran sont proportionnelles aux effets du courant. Quant au courant lui-même, rien ne permet de percevoir son existence réelle, mais il constitue une fiction commode.

Finalement, on a l'équation

$$\int V db = \int V_e db' + \int V_{lat} db''.$$

Pour $V = \text{constante}$,

$$Vb = V_e b' + V_{lat} b'',$$

V étant la valeur moyenne des biens dont l'ensemble correspond au minimum vital de masse-énergie; V_e la valeur économique des biens b' , ces derniers étant des biens vitaux ou de premier ordre; V_{lat} étant la valeur latente des biens b'' , ceux-ci — que nous appellerons biens de second ordre — étant moins définissables et correspondant aux produits de luxe dont le rôle est essentiellement régulateur.

Nous avons choisi le nom de *valeur latente*, parce que, comparativement à la valeur économique telle que nous l'avons définie, elle est bien moins délimitée. Aussi existe-t-il pour l'évaluer un critère *a posteriori* : c'est la rareté. Nous renvoyons le lecteur à ce que nous avons écrit plus haut à ce sujet.

Note 6. — **L'Intérêt.**

Nous avons défini la vitesse de production

$$v = \frac{dm}{dt}.$$

Envisageons l'accélération de cette production

$$\gamma = \frac{dv}{dt} = \frac{d^2 m}{dt^2}.$$

Nous appellerons γ le taux d'intérêt absolu, en énonçant :
Le taux d'intérêt absolu est la dérivée seconde des biens produits par rapport au temps, autrement dit l'accélération de la vitesse de production.

Il est certain que ce taux d'intérêt absolu ne coïncide qu'exceptionnellement avec le taux d'intérêt moyen pratiqué dans le groupe économique. Si ce dernier taux est supérieur au taux d'intérêt absolu, et c'est le cas le plus général, il se produit une inflation des moyens de paiement et par conséquent une dévalorisation qui tend à ramener l'équilibre. Cette dévalorisation peut rester latente sous forme de thésaurisation ou s'absorber dans les dépenses de luxe. Cependant, elle l'emporte en général, et ainsi s'expliquent les chutes continues des monnaies au cours de l'histoire.

On peut conclure de ceci qu'une société stable, sans accroissement ni diminution, aura un taux d'intérêt absolu nul. Ce fut le cas pour le Moyen Age, alors que l'Eglise prohibait le prêt à intérêt ⁽¹⁾. Par contre, les pays mercantiles et surtout les temps récents, avec leur formidable expansion, l'ont pratiqué à outrance.

Ce raisonnement doit tenir compte en outre du fait que beaucoup de dettes, loin de rapporter leur intérêt, ne sont remboursées que partiellement, et si elles le rapportent, sont remboursées généralement en monnaie dévaluée. Tout cela limite donc énormément la fiction de l'argent faisant des petits d'après la notion d'une génération spontanée, aussi immorale que naïve. En fait, il est bon que la monnaie suive l'ampleur

(1) C'est le cas de tout système économique « stationnaire ».

des courants économiques, et la mesure de l'accélération de ceux-ci permettrait d'introduire dans la circulation l'appoint nécessaire ou de soustraire ce qu'il y a de trop. Mais comme le problème est des plus ardues et que des considérations d'ordre psychologique tendent à le fausser, il s'est donc introduit le mécanisme boiteux de l'intérêt et des dévaluations successives. Il fonctionne plutôt mal que bien, mais il fonctionne tout de même, en attendant qu'on trouve mieux.

Et ici encore, la solution est tout autant d'ordre moral.

Pour finir, attirons l'attention sur l'importance de la vitesse de circulation des unités monétaires.

Soit Φ un flux monétaire constant à travers un biotope. Nous avons

$$\Phi = nu.$$

u : vitesse de circulation ⁽¹⁾,

n : nombre d'unités monétaires.

Quand u s'accroît, n devient moindre.

Ce qui veut dire qu'en cas de circulation accélérée d'unités monétaires, le nombre des unités nécessaires devient moindre.

CHAPITRE VIII.

LES GROUPES POLITIQUES.

Jusqu'ici nous avons envisagé les populations étudiées comme étant parfaites, c'est-à-dire homogènes et isotropes. En réalité il n'en est rien. Une population absolument homogène serait impropre à toute évolution. Il est bien entendu que par homogène nous entendons le sens physique signifiant : qui a les mêmes propriétés dans toutes ses parties.

(1) Le mot « vitesse » est impropre, puisqu'ici on ne peut parler de rapport de l'espace parcouru au temps. En fait, si l'on rend Φ proportionnel à la masse des biens en circulation, n exprimant leur nombre, u sera une grandeur définie proportionnelle à la vitesse de circulation de ces biens, vitesse qui, elle, est mesurable ou calculable. Ce qui veut dire que la loi quantitative de la monnaie s'applique en fait aux biens en circulation.

En tout cas, l'expression « vitesse de circulation » prête à équivoque, puisqu'il semble s'agir d'une grandeur vectorielle, alors qu'en réalité elle est scalaire.

En fait, l'organisme politique est d'une extraordinaire complexité. Aussi quand nous l'étudierons, y pratiquerons-nous des subdivisions que nous appellerons « groupes ».

Nous préférons ce terme à celui de « système », qui nous paraît trop mécaniste. Il est vrai que ce mot a pris droit de cité dans la physiologie, mais, dans le domaine qui nous occupe, il est de nature à créer l'équivoque. En effet, il ne s'agit pas d'un assemblage *a priori* tel que l'implique, par exemple, la notion de système thermodynamique, mais d'un ensemble d'individualités qui se sont réunies étroitement à la façon d'un tissu vivant, où nous pouvons opérer diverses coupes, mais non d'une manière tout à fait arbitraire. Cependant, nous conserverons ce terme quand il est homologue de son équivalent physiologique.

Un groupe politique est malaisément définissable. En fait, il y a une telle interpénétration que les limites en sont très floues. Si les groupes nationaux ou tribunaux ont une certaine netteté, que dire des groupes ethniques, sociaux, corporatifs et autres ?

Ce qui caractérise un groupe c'est un principe organisateur, nous dirons presque centralisateur, s'il n'était pas difficile souvent de localiser ce centre.

Jusqu'ici nous avons envisagé principalement deux données : ce sont, d'une part, l'individualité, d'autre part, l'ensemble formé par ces individualités, ou organisme politique.

Entre l'individualité et l'ensemble on peut envisager une infinité de combinaisons tant en grandeur qu'en organisation. Elle vont de la simple juxtaposition aux organismes cellulaires.

Remarquons qu'il importe de se faire une représentation plutôt fonctionnelle que localisée des groupes et des fonctions. En ce sens, l'étude de la biologie politique ressemble à celle de la psychologie scientifique. Il y faut admettre toute localisation avec une extrême réserve et porter l'attention sur l'aspect fonctionnel et dynamique des phénomènes étudiés.

Une même individualité peut faire partie de divers groupes ou systèmes, soit dans un ensemble, soit dans plusieurs. Ces groupes sont en évolution perpétuelle, s'opposant ou se fusionnant, ce qui permet déjà de se faire une idée de leur extrême complexité.

En biologie, qui dit groupe veut généralement dire centralisation. Cette centralisation correspond à un synchronisme approprié. Sans doute existe-t-il des colonies très primitives où elle est inexistante, mais dans l'évolution des espèces, on peut

les considérer comme étant des formes de transition entre les groupes dispersés et le groupe aggloméré.

Il est évident que dans un groupe humain il n'y a pas de juxtaposition dans le sens étroit du terme. Mais on peut remarquer que les molécules constituant un organisme ne se touchent pas non plus, ce qui ne les empêche d'obéir à un groupement et de former une hiérarchie fonctionnelle bien définie.

Il n'est pas aisé d'étudier le rendement d'un groupe biologique en fonction de sa grandeur. D'après les courbes que nous avons données, on peut déduire qu'il existe un maximum de rendement à un degré d'évolution donné. En nous référant à ce que nous avons écrit plus haut, nous constatons que le rendement s'accroît d'abord en fonction du minimum vital de volume, puis au delà du point d'inflexion, en fonction du minimum vital de surface. Cette courbe en S est typique des graphiques biologiques. Elle postule un accroissement initial dont la vitesse augmente, pour décroître ensuite sous l'influence de facteurs limitatifs.

Nous pouvons en conclure que, pour un système biologique limité, le maximum absolu de rendement sera atteint en même temps que le maximum absolu de population et le maximum de vitesse moyenne des individualités. Or il existe un facteur d'accroissement de ce rendement conditionné par la division du travail, cette dernière étant fonction de la masse. D'autre part, il intervient un facteur limitatif, celui-ci n'étant autre que la surface disponible, qui empêche un accroissement infini. En outre, l'étendue entrave la division du travail, qui ne devient possible qu'avec l'abaissement continu du minimum vital de cette surface.

Il est clair que pour les organismes étudiés par la biologie classique, le facteur limitatif peut exister, sous une forme mal définie. Son action se traduit par l'arrêt de la croissance lorsque l'organisme atteint le stade adulte.

Dans le cas de la société humaine, ces minima varient et sont liés à ce que nous avons appelé la température démographique, c'est-à-dire à la vitesse moyenne des individualités. Cette vitesse, en augmentant, permet une amélioration de la division du travail et ainsi l'action de la masse de la population. Ce qui implique que la diminution du minimum vital de surface se traduit par une augmentation nécessaire de la grandeur des groupes biologiques. Indépendamment de l'augmentation propre du minimum vital de masse-énergie. En fin de compte on aura

une augmentation tant du nombre d'individualités du groupe en évolution positive, que du minimum de masse-énergie lié à chaque individualité de ce groupe, c'est-à-dire de la richesse moyenne.

Pour traduire ces variations concomitantes en termes concrets, on peut énoncer que l'évolution technologique d'une population s'accompagne nécessairement de sa prolifération ainsi que de l'enrichissement moyen des individus qui la composent.

Nous considérons comme acquis que les groupes humains, aussi longtemps qu'ils suivent une évolution positive, s'accroissent en grandeur. Ce faisant, ils entrent en contact et en conflit les uns avec les autres. Deux groupes biologiques se trouvant en cette situation peuvent se combattre jusqu'à l'anéantissement complet de l'un d'eux. Plusieurs peuvent aussi fusionner, formant ainsi une symbiose. Entre les deux éventualités une infinité d'états sont possibles.

En ce qui concerne les relations entre individus, nous pouvons situer les deux éventualités précédentes aux extrêmes de l'évolution reliant le parasitisme à la symbiose. Le parasitisme intégral correspond à l'anéantissement du parasite par le parasite. La symbiose idéale consiste en une répartition exacte des profits et pertes, autrement dit, de la production et de la consommation. Elle correspond donc à la société idéale telle que nous l'avons déjà esquissée, impliquant la meilleure distribution du travail et, partant, le rendement maximum.

S'il s'agit d'une population dont toutes les individualités sont équivalentes, il est clair que la répartition symbiotique sera uniforme. Ceci est d'ailleurs un cas théorique. Si, par contre, il s'agit d'une société hiérarchisée, la répartition devient inégale et obéit à des règles très compliquées que reflète la distribution des signes monétaires telle que nous l'avons décrite. On conçoit qu'ici encore il existe une infinité des formes transitoires.

Il n'est pas très difficile de déduire de ce qui précède que la société que nous nommons idéale, c'est-à-dire dont le rendement égalerait l'unité, serait du type symbiotique uniforme. Pour parler comme Thomas More, le royaume d'Utopie serait communautaire.

Cela peut paraître paradoxal, puisque logiquement à cet instant la division du travail serait maximum. Mais n'oublions pas qu'en même temps le maximum vital de masse serait atteint, c'est-à-dire que le machinisme et, par conséquent, l'automatisme seraient intégraux.

De là nous pouvons déduire que liberté et hiérarchisation correspondraient à l'aspect formateur et progressif de la société humaine, autorité et uniformisation à son fonctionnement automatique, sans tendance progressive. Entre ces deux aspects oscille toute la politique des hommes. On peut ainsi relier l'automatisme au rôle qu'il joue dans la philosophie bergsonienne. Il est presque une négation de la vie et un retour vers la mécanisation. Cependant, dans le cas théorique d'un globe entièrement automatisé, on se demande quel rôle aurait encore à jouer l'homme si l'on exclut son action de parer à quelques imprévus d'ordre cosmique.

Ce serait presque l'arrêt de l'évolution. Cette éventualité montre tout ce qu'a d'aléatoire cette notion de société utopique. C'est un mirage, s'éloignant sans cesse, et qui, s'il était atteint, correspondrait à un arrêt de la vie. Nous l'envisageons donc toujours à titre théorique, mais un peu à la façon du zéro absolu. C'est une limite qui, comme dans l'apologue *Achille et la Tortue*, reste toujours également loin d'être atteinte.

CHAPITRE IX.

LE COMPORTEMENT INTERNE DES GROUPES HUMAINS.

Un groupe politique est composé d'un certain nombre d'individualités. Envisagé comme un assemblage, il offrira une différenciation nulle, c'est-à-dire que tous ses éléments seront exactement semblables. C'est le cas des agglomérations d'êtres unicellulaires tels qu'on les trouve dans le règne animal. Ces éléments ont le plus souvent un nombre arbitraire de degrés de liberté, dans l'acception mécanique du terme. Envisagé de cette façon, un groupe ne sera qu'une entité numérique, réunissant un nombre arbitraire d'individualités ou plutôt d'individus.

Remarquons que l'équipartition est liée aux degrés de liberté, comme il est démontré en mécanique. Nous pouvons en déduire que la répartition des biens est d'autant plus inégale que la société est plus fortement hiérarchisée.

Pour simplifier, au lieu de parler d'un nombre plus ou moins grand de degrés de liberté, nous parlerons d'un degré de liberté plus ou moins grand.

Pour avoir un groupe dans le sens biologique, il faut qu'il se produise une orientation, une centralisation, une synchronisation correspondant à un potentiel vital déterminé. Les individualités perdent une partie de leur liberté, et cette perte sera d'autant plus importante que le groupe sera plus fortement différencié. Le maximum de détermination des individualités correspond au maximum de centralisation du groupe, en supposant un fonctionnement automatique de celui-ci. En effet, cette détermination ne peut être intégrale, car si les individualités n'avaient plus aucune liberté, le groupe cesserait d'avoir un caractère biologique et deviendrait une mécanique parfaitement agencée, obéissant exclusivement aux influences extérieures. Nous pouvons nous faire une représentation de ce stade en envisageant une population parvenue au maximum vital absolu de masse-énergie, c'est-à-dire un groupe possédant un rendement énergétique égal à l'unité. C'est évidemment un cas idéal.

On pourrait croire qu'à ce stade, la division du travail serait intégrale. Il faut envisager cette extrapolation avec réserve. Comme la masse totale de la terre, dans le cas de la société humaine, serait mobilisée, ce qui, par définition, exclut tout imprévu d'origine interne, nous pouvons croire, qu'abstraction faite des imprévus d'ordre extérieur, l'automatisme serait intégral, ce qui peut s'exprimer par un paradoxe sommaire mais intuitif : Au Royaume d'Utopie, la liberté de l'individualité est nulle, celle de l'individu indéterminée.

Cela veut dire que l'individu se serait détaché de sa sphère de biens, autrement dit, qu'on vivrait en régime strictement communautaire où la notion de propriété individuelle serait entièrement abolie. Ce fait s'impliquerait d'ailleurs, étant donnée l'hypothèse de l'automatisme absolu. Comme corollaire, l'individu n'aurait plus à exercer son pouvoir modificateur des courants économiques. Il est bien entendu que nous considérons ce cas comme étant purement théorique, correspondant, comme l'indique l'automatisme qu'il suppose, à une représentation mécaniciste qui est la négation de la vie.

Notons qu'à ce stade, la liberté des individus ne serait qu'une illusion psychologique, puisqu'en fait ils n'auraient aucun pouvoir à exercer. L'humanité parvenue à ce temps d'arrêt serait un non-sens biologique excluant toute évolution. Tout au plus pourrait-on y voir un arrêt précédant le vieillissement.

La notion de liberté mécanique s'applique à tous les organismes vivants, colonies, métazoaires, métaphytes et sociétés animales ou humaines. L'accroissement d'un organisme vivant se fait du dehors autour du germe initial.

Tout se passe comme si les molécules extérieures venaient s'agglomérer autour d'un centre primitif se coordonnant d'après leurs affinités réciproques, qui font s'unir les éléments appropriés et rejeter ceux qui sont inutiles ou nuisibles au groupe. Nous savons ce qu'a de simpliste cette affirmation. Il n'est, en outre, pas facile d'établir une analogie complète entre l'organisme animal et l'organisme politique. Nous ne nous le proposons pas, et en un certain sens nous allons plus loin, en affirmant qu'il y a homologie bien plus qu'analogie. Remarquons que dans l'évolution de la société humaine tout se passe comme si l'embryogénèse et la phylogénèse étaient confondues. Des sociétés naissent, évoluent et meurent, fusionnent ou se détruisent. Mais, malgré ces vicissitudes, on peut d'ores et déjà dégager une évolution profonde, d'ordre phylogénique, puisque de nombreux groupes s'y succèdent, d'ordre embryogénique aussi, étant donné que ces groupes finissent par donner naissance à la société humaine unique qui, à l'heure qu'il est, existe en fait, mais dont se joue à présent le drame ultime de l'organisation.

Il reste entendu que la liberté dont nous venons de parler à propos de l'individualité est prise dans le sens mécanique et non métaphysique ou politique du terme, ces dernières acceptions convenant plutôt à ce que nous avons appelé la liberté de l'individu. Il importe de bien opérer cette distinction dès le début. Un primitif vivant dans son groupe propre aura une grande liberté ou indétermination mécanique, sans avoir pour cela la liberté psychologique et politique. Réciproquement, un civilisé aura une liberté réduite du point de vue mécanique alors que psychologiquement et politiquement sa liberté pourra être très étendue.

Tous les phénomènes du groupe sont d'ordre dynamique et il est souvent impossible de les localiser. Aussi devons-nous les envisager du point de vue fonctionnel. Un groupe vivant tend normalement à s'agrandir, aussi longtemps que les facteurs restrictifs ne l'emportent pas. Pour cela il emprunte de la matière et de l'énergie au milieu extérieur. Cette matière et cette énergie peuvent provenir, soit de corps inertes, soit d'organismes vivants.

Dans le premier cas, qui est celui de la majorité des végétaux, les phénomènes d'assimilation et de transformation sont relativement simples. Il y a introduction de matière inerte dans l'organisme et transformation de cette matière inerte en matière vivante; ceci dit avec toutes les restrictions déjà énoncées.

Dans le second cas, il faut qu'un des groupes s'amointrisse ou disparaisse, ou bien qu'il s'établisse une symbiose. Il y a donc en tout cas une désagrégation ou, pour le moins, une décentralisation plus ou moins poussée de l'organisme assimilé, suivies d'une nouvelle orientation, généralement autour d'un centre unique. Cette transformation peut s'opérer avec économie. Le plus souvent elle s'opère au prix d'une notable quantité de déchets qui sont rejetés ou non ingérés par l'organisme assimilateur.

Il en est de même des groupes politiques. Il peut y avoir assimilation avec désagrégation. C'est le cas de la conquête violente. Cette assimilation se fait au prix de pertes énormes. Par contre, deux groupes politiques peuvent établir une symbiose progressive allant jusqu'à la fusion complète. C'est évidemment la façon la plus rationnelle de résoudre les conflits.

Souvent un groupe peut représenter une tendance à se désagréger spontanément. Cette tendance naît d'un mauvais équilibre interne, occasionnant la formation de foyers autour desquels une nouvelle centralisation tend à s'effectuer. C'est le phénomène des néoplasies, tel qu'il se manifeste dans l'anatomie pathologique. On peut concevoir, d'après ce que nous avons dit de l'état adulte envisagé comme un maximum équilibré d'évolution, que le vieillissement puisse s'accompagner d'une désagrégation pareille, des éléments plus jeunes ayant une tendance à proliférer au détriment des autres. Ce qui peut expliquer que le cancer soit plus fréquent vers la fin de l'âge adulte. On peut y voir un manque de synchronisme dans le vieillissement des diverses cellules de l'organisme.

A tout prendre, on peut rapprocher de ces faits la désagrégation d'un organisme pur, ou avec action microbienne. Ici la cause initiale est considérée comme étant d'origine exogène, ce qui, à tout prendre, n'est pas si certain. A cela près, il n'y a pas une différence foncière avec les néoplasies d'origine endogène.

On peut finalement envisager une décompensation pure et simple, le groupe se dissociant sans tendre à se reconstituer autour de nouveaux noyaux (putréfaction, brûlure, dans le domaine physiologique).

CHAPITRE X.

MORPHOLOGIE DES GROUPES BIOLOGIQUES.

Dans un groupe biologique, on peut classer les diverses activités des individualités qui le composent d'après certains aspects plus ou moins définis. Ce sont les fonctions, chacune d'elles étant impartie à un assemblage d'individualités dénommé système, pour garder la terminologie reçue.

La plus importante des fonctions est sans doute celle qui assure la circulation des matières nutritives. Dans ces organismes, les matières circulent de proche en proche, sans suivre des directions privilégiées, du moins à première vue. La diffusion y joue un rôle prépondérant. Ce cas se rencontre aussi dans les sociétés peu évoluées.

Mais au fur et à mesure que nous passons à des organismes plus différenciés, la circulation des matières tend à s'opérer d'après des directions privilégiées. Il se forme des lacunes, des anastomoses, des vaisseaux simples. La progression des matières y est plus rapide et les réactions augmentent en intensité, ou du moins le métabolisme devient plus énergique et plus raffiné.

Finalement, il se constitue un système de circulation bien différencié, où les matières se transportent rapidement d'après un rythme nettement établi, qu'il soit imprimé par le cœur et les artères — c'est le cas des organismes centralisés — ou qu'il se synchronise avec les alternances du jour et de la nuit, ou avec les variations des saisons, comme c'est le cas de la société humaine.

Ici s'introduit donc ce nouvel aspect, le synchronisme correspondant à une évolution poussée. En effet, la synchronisation découle directement des restrictions imposées dans le temps à l'équipartition, et de l'amointrissement consécutif de la liberté mécanique. Elle correspond donc aux directions privilégiées qui matérialisent les restrictions imposées dans l'espace à cette même équipartition.

Si l'organisme ne s'accroît pas, on peut envisager une diffusion uniforme sans rythme aucun. Ce dernier apparaît à la suite d'une perturbation interne ou externe occasionnant un arrêt ou un ralentissement momentané de la circulation. Cet arrêt doit être compensé par une impulsion consécutive. Ainsi y a-t-il un temps faible et un temps fort. Cela peut donner naissance à une onde amortie, puis, par évolution, à une ondulation entretenue. L'utilité des impulsions rythmiques nous semble résider dans le fait qu'une certaine quantité d'énergie cinétique est accumulée à chaque coup fort pour permettre de vaincre les imprévus de tout ordre de la circulation.

Une fois un rythme établi, il faut que tout l'organisme reste en synchronisme avec lui. Cette synchronisation peut se faire d'après le plus important rythme externe, sinon elle sera un compromis entre diverses composantes fort malaisées à délimiter et aboutissant à une quasi-constante propre à l'individu ou à l'espèce.

L'utilité d'un système circulatoire évolué est de permettre une action rapide et sélective en des points très éloignés, l'organisme pouvant lutter ainsi contre les influences extérieures qui menacent de rompre son équilibre vital. Dans l'organisme évolué, il existe un ensemble très compliqué de réflexes et d'impulsions, perpétuellement en mouvement, et concourant à tout instant au développement, à la conservation et à la défense de l'ensemble.

Le système circulatoire comprend nécessairement des réserves de matière, aucun fonctionnement régulier n'étant possible sans elles. De cette façon s'expliquent les accumulations de capital dont nous avons parlé, accumulations qui ne peuvent dépasser une certaine limite sans de graves inconvénients.

L'organisme doit être avant tout alimenté. Il peut absorber par toute sa surface. Ou bien il intervient des systèmes dits respiratoires et digestifs, que du point de vue qui nous occupe nous considérons comme faisant corps avec le système circulatoire proprement dit.

Ces systèmes digestifs, respiratoires, chlorophylliens, radiculaires et autres, correspondent aux surfaces absorbantes qui primitivement sont extérieures. Ces surfaces séparent le système absorbant du monde extérieur auquel l'organisme doit emprunter sa substance. On peut y joindre le système excréteur qui opère la séparation de la substance inerte et de la

substance vivante. Ces systèmes « superficiels » peuvent être étudiés d'après la méthode que nous avons adoptée pour le minimum vital de surface. Par contre, le système nerveux sera, malgré son origine exoblastique, un système de profondeur de « masse », correspondant à une division du travail de plus en plus poussée.

Ce système nerveux est d'ailleurs requis par un système circulatoire évolué, à grande vitesse de circulation et à nombreux réflexes régulateurs, supposant un réseau de connexions souples et quasi instantanées. Il transmet les impressions depuis les cellules les plus éloignées et leur envoie des impulsions qui déclenchent les mécanismes moteurs. Ici encore nous voyons que le développement du système nerveux est fonction du degré d'évolution de l'organisme, allant de quelques ganglions rudimentaires au système cérébro-spinal d'une inouïe délicatesse.

En transposant ces données dans le domaine politique, nous voyons que la constitution d'une société très étendue et différenciée n'est devenue possible que depuis le moment où l'électricité vint fournir un moyen de transmission quasi instantané.

Nous ne nous attarderons pas aux analogies faciles qui ont tenté beaucoup d'organiciens. L'analogie est un piège qui empêche de découvrir l'identité réelle. Il est facile de voir que les chemins de fer, les télégraphes et téléphones, avec ou sans fil, les transports divers, avec leurs horaires et leurs parcours, et même les journaux, les bibliothèques, les usines travaillant les gaz de l'atmosphère, les mines et tant d'autres choses peuvent être assimilés à des entités biologiques existantes, non à titre de métaphore, mais comme de véritables homologues. Et ce n'est pas un pur hasard qui enrichit sans cesse le vocabulaire politique de termes empruntés à la physique ou à la physiologie.

Le système circulatoire et ses annexes ainsi que le système nerveux forment l'essentiel des organismes évolués. Les autres systèmes tégumentaire, locomoteur, reproducteur, de relation offrent des variantes si nombreuses au cours de l'évolution, qu'il est malaisé de leur donner un sens précis, surtout lorsqu'il s'agit d'une chose aussi mouvante et aussi difficile à définir qu'un organisme politique. Nous nous en tiendrons donc aux deux systèmes fondamentaux : circulatoire et nerveux.

Jusqu'ici nous n'avons pas encore envisagé d'intermédiaire entre les individualités et le système. Ce groupe intermédiaire

semble exister en biologie générale, dans la cellule, qui représente une première organisation placée entre les molécules, anarchiques à première vue, du protoplasme, et l'organisme. On pourrait assimiler à la famille, la tribu, l'organisation domestique, industrielle, communale, ou même l'individu, à des équivalents de la cellule. Du point de vue qui nous occupe, ces distinctions n'ont pas une importance primordiale. D'autant plus qu'on peut assimiler l'organisme politique à une gigantesque cellule amiboïde à nutrition olotrophe. Et encore une fois, méfions-nous des analogies.

CHAPITRE XI.

PATHOLOGIE POLITIQUE.

L'organisme politique possède son fonctionnement normal. Celui-ci correspond à un état d'équilibre idéal que nous pouvons envisager à titre théorique. En fait, il est, comme l'état de santé, fort difficile à définir. Peut-on dire qu'il y a maladie quand il se produit une rupture d'équilibre ? Nous avons vu que l'organisme ne vit que grâce à ces ruptures. Faut-il donc dire qu'il ne vit qu'à force d'être malade ? Peut-être. L'état de maladie serait donc tout écart de l'équilibre suffisamment grand pour compromettre la métastabilité de l'ensemble. C'est à ce moment que dans l'organisme animal interviennent des réflexes déterminés et que se réveillent diverses sensations de malaise et de douleur.

En fait la maladie ne devient apparente qu'au moment où son évolution a déjà bien progressé. De même il est malaisé de dire quand débute la mort. Est-ce quand la maladie devient irréversible, c'est-à-dire incurable ? Est-ce avec l'arrêt du cœur ? Ou faut-il entendre par elle la décomposition ? Autant de stades mal définis. En outre on peut dire qu'il n'est possible de vivre qu'en tant que mourant.

Les mêmes difficultés surgissent lorsqu'il s'agit de localiser le mal. A un certain moment on peut situer une lésion, une infection. Mais souvent l'organisme entier est mobilisé. Cette réaction de défense semble faire autant partie de l'entité maladie que l'anomalie qui lui donna naissance. La fièvre, par exemple, est considérée en général comme faisant corps avec

le malaise. Et pourtant, en elle-même, elle n'est certainement pas un phénomène morbide, mais une réaction salutaire. Elle ne signifie qu'un accroissement d'activité. De même, certains collapsus ne sont, si l'on peut dire, qu'une réaction passive de l'organisme.

En outre, très souvent la maladie débute à un foyer déterminé et se termine mortellement à un tout autre endroit. La mort peut survenir par la réaction même plutôt que par la lésion. Et s'il s'agit de l'action d'un toxique ? Où agit-il ? Sur le cerveau ? Sur le cœur ? Sur les nerfs ? Mais son influence peut être bien plus générale et plus profonde, les localisations n'étant alors que des indices plus ou moins accentués.

En fait, la notion de maladie reste très vague, même pour les médecins. Les classifications opérées sont surtout d'ordre pratique. Mais l'essence même du mal est inconnue. Prenons, par exemple, la théorie microbienne. Depuis Pasteur, il est admis qu'une infection se produit du dehors. Et pourtant, cet unique germe une fois introduit, désorganise le corps en s'y comportant comme s'il en faisait partie. Il peut même y vivre en symbiose et s'avérer bienfaisant. Il a de telles accoutumances qu'il est difficile d'admettre sa prolifération sans quelque complicité venue de la place elle-même. S'il y a quelque chose qui est la chair de notre chair et le sang de notre sang, ce sont ces innombrables microorganismes qui nous parasitent en attendant de nous désorganiser. Il existe d'ailleurs une théorie de cet endoparasitisme, parmi certains biologistes, qui semble prouver que nous ne sommes pas seuls à mettre en doute les notions, à tout prendre, fort primitives, de la microbiologie actuelle.

La notion de maladie, déjà fort peu définissable dans la biologie courante, le devient encore moins dans le domaine politique. Car pour pouvoir définir la pathologie, faudrait-il d'abord trouver un organisme parfaitement sain. En fait les populations que nous avons sous les yeux évoluent si rapidement qu'il est impossible de leur assigner une forme stable. Sans doute existe-t-il des Etats qui, grâce à des facteurs géopolitiques, paraissent avoir atteint une certaine constance. Et pourtant, la dernière tourmente prouve assez ce qu'il y a de précaire dans leur équilibre. Il ne suffit d'ailleurs pas d'un ou deux siècles de calme pour constituer un organisme normal dans une évolution aussi étendue que l'est celle de l'humanité.

Cependant, si l'état de santé politique paraît mal défini, il existe des manifestations nettement pathologiques qui se traduisent par la guerre, spécialement la guerre civile. On peut en dire autant de la guerre internationale, mais ici le phénomène est plus confus, parce qu'il intéresse plusieurs groupes à la fois. A moins qu'on envisage la société humaine complète, dans laquelle la guerre devient une crise de formation assez semblable à celles qui se produisent dans les processus embryogéniques, avec résorption et remodelage de tissus et d'organes.

Il est donc fort difficile d'effectuer une classification des malaises politiques. Peut-on parler de troubles circulatoires ? De troubles nutritifs ? De néoplasies ? Cela nous semble permis. Mais nous sommes tellement engagés au sein du phénomène que cet aspect externe, qui frappe le médecin étudiant l'organisme, n'est, en politique, qu'un parmi les innombrables syndromes se présentant à l'observation de celui qui vit de près toute cette évolution.

Il y a aussi le danger de prendre pour des troubles pathologiques ce qui n'est qu'un brutal processus de croissance. Les tenants d'un ordre menacé jugeront volontiers comme abominable une évolution qui postule la disparition de leur activité. Ici encore le fait d'être juge et partie obnubile le raisonnement.

Il en résulte que, tout comme il est difficile de circonscrire une maladie politique, il est difficile de la guérir. D'abord, faute de diagnostic précis. Ensuite, faute de connaissance suffisante des moyens de prévenir et de remédier.

Cependant, la notion de pathologie politique peut s'avérer très utile lorsqu'il s'agit de dépister les vraies causes d'un malaise sans se laisser mettre en défaut par les manifestations superficielles. Ainsi est-il bon d'attaquer les causes de la guerre dans leur aspect économique et démographique autant sinon davantage qu'en leurs manifestations politiques et psychologiques. Le « pacifisme bêlant » ne suffit pas à détourner le fléau. Et même, si le pacifisme était général, aussi longtemps que le mal n'aura pas été attaqué dans ses causes profondes, la guerre continuera d'éclater avec une régularité cyclique.

Il s'agit donc de maîtriser le problème tout entier de la vie politique. Jusqu'ici les hommes se sont attaqués davantage aux effets qu'aux causes. Ils ressemblent à ces anciens médecins qui combattaient la fièvre en y voyant l'essence même de la maladie. La méthode biologique peut-elle donner quelques indications ? Il n'est pas téméraire de l'espérer.

CHAPITRE XII.

CARACTÈRES GÉNÉRAUX DE LA SOCIÉTÉ HUMAINE.

Par Société Humaine, dans le sens général, nous entendons l'ensemble des êtres appartenant à l'espèce humaine et pris dans l'espace et dans le temps. Elle englobe tous les habitants de la terre, passés, présents et à venir. C'est dans ce sens que l'on parle généralement en employant le terme « Humanité ».

Cependant, on envisage le plus souvent l'humanité comme l'ensemble des hommes existant en un intervalle de temps donné. Il est bon de compléter cette définition en l'étendant à tous les autres êtres vivants ou inertes, relevant de l'activité humaine.

A l'heure qu'il est, l'humanité au sens restreint comprend un peu plus de deux milliards d'individus. Elle se répartit sur la surface du globe d'après des modalités assez définies se localisant de préférence autour des centres de transformation mettant en œuvre des quantités plus ou moins grandes d'énergie. Ces centres, qui, d'après la thermodynamique classique, doivent correspondre à la coexistence de sources chaudes et froides de cette énergie, se rencontrent surtout dans les régions tempérées, où les intervalles de température sont plus aisément exploitables. La source chaude est constituée par le soleil, la source froide par l'espace interstellaire. Comme le cycle thermodynamique nécessite la présence d'un intermédiaire, représenté ici par l'eau provenant de l'évaporation des océans, il est compréhensible que la société humaine présente un maximum de concentration dans les contrées fluviales et maritimes.

Si l'une des sources calorifiques est insuffisante, les cycles thermodynamiques auront un rendement moindre. C'est le cas pour les régions polaires et les hautes altitudes. De même le manque d'intermédiaire, c'est-à-dire d'eau, diminue le rendement. Ce sont les déserts et les steppes.

Cependant, il existe des régions à potentiel énergétique intense qui devraient être fort peuplées. C'est le cas des régions équatoriales. Sauf des exceptions, telle l'Insulinde, il n'y vit généralement qu'une population clairsemée. Cela tient à ce que l'énergie y est si abondante qu'elle détruit les moyens mis en œuvre pour l'utiliser. Les pluies torrentielles y emportent

terres et labours. La faune et la flore y prolifèrent si intensément qu'elles deviennent franchement hostiles à l'homme. L'excès de chaleur et de vapeur d'eau débilite l'organisme. Mais le jour où la technique aura permis une domestication suffisante de ces forces naturelles, il est facile de voir qu'un peuplement plus intense sera possible, quoique cela ne doive pas être indispensable. En effet, on peut prévoir des zones résidentielles en région tempérée et des exploitations très automatisées à personnel réduit dans les régions torrides. Mais n'anticipons pas.

L'agent des échanges énergétiques est, dans l'immensité des cas, l'eau sous forme de pluie, irrigations, rivières, torrents et chutes, sous forme de réactif minéralogique, d'eau de constitution et d'imbibition des végétaux et des animaux, dans les machines thermiques et hydrauliques.

Ce n'est que récemment que l'énergie électrique est apparue, permettant l'existence de centres très denses de population à des endroits qui, par nature, semblaient ne pouvoir jamais s'y prêter.

Il existe aussi des combustibles minéraux qui ne forment que des réserves limitées et dont le rôle doit être essentiellement épisodique dans l'évolution générale de la société humaine.

Pour expliquer les concentrations anormales que sont les grandes villes, il faut se représenter que la loi de distribution que nous venons d'esquisser n'est qu'approximative et invalidée par les tendances des sociétés à s'organiser, ce dernier terme étant pris dans son acception biologique. La division du travail permet de distraire une partie de l'énergie moyenne correspondant à chaque individu et de la diriger vers le centre qui imprime sa direction à l'organisation en cours.

A l'origine de l'humanité, le minimum vital de surface était extrêmement élevé. Par contre, le minimum vital de masse-énergie était des plus réduit. Cela veut dire que l'homme, pour se sustenter, devait disposer de territoires très étendus, tout en ne se servant que d'un nombre très restreint d'objets manufacturés. Le mode primitif d'existence était la chasse et la pêche. Les variations de population obéissaient aux lois cycliques régissant espèces prédatrices et espèces-proies telles qu'elles sont énoncées dans les traités de biologie mathématique. Le premier progrès consista sans doute dans l'augmentation du nombre d'espèces-proies, c'est-à-dire dans le passage de l'homme vers le stade de nutrition omnivore, ce qui permit une première

réduction du minimum vital de surface et donc la possibilité d'une augmentation du chiffre de population.

À la tendance qui poussait l'humanité à s'étendre à l'infini s'opposait le facteur restrictif, malthusien, de la limitation de la nourriture, étroitement lié aux minima vitaux. Cette restriction se manifestait, soit d'une façon active, — cannibalisme et homicide, — soit par carence : sous-nutrition, épidémies et famine. Ces tendances s'opposent encore à l'heure qu'il est. La guerre, la sous-nutrition existent toujours et existeront encore aussi longtemps que l'homme ne les aura pas attaquées dans leurs causes, qui sont autant d'ordre économique que social et psychologique.

Une étape importante fut franchie avec la découverte du feu, permettant d'accroître l'omnivorité, d'économiser l'énergie vitale et rendant possible une meilleure organisation sociale. Remarquons que tout le progrès matériel consiste d'ailleurs en l'extension de l'omnivorité par le truchement des transformations mécaniques et chimiques. Grâce au feu, la céramique et la métallurgie naquirent. La cuisson de l'argile, notamment, permit de construire des habitations stables dans les terrains alluvionnaires qui sont les plus riches et les plus cultivés.

Une condition de l'omnivorité humaine est la division du travail. En effet, les artisans qui devaient créer les premiers dispositifs de protection, de transformation de nourriture, les premiers appareils de mécanique et de chimie, en quelque sorte, ne pouvaient se consacrer que malaisément à la chasse, la pêche et même l'agriculture. Il fallait donc qu'on leur apportât leur subsistance. Ce fut le premier transport commercial.

Ces transports se développèrent au fur et à mesure que s'étendait la division du travail et, partant, l'organisation de la société. Au début, ils s'effectuaient par simple portage, puis on s'aperçut qu'il existait une excellente voie qui n'était autre que l'eau. La navigation était née.

L'eau offre en effet l'immense avantage de constituer une surface parfaitement plane. Les frottements y sont réduits et elle supporte les fardeaux les plus considérables. En même temps, elle permet l'utilisation de ces moteurs naturels que sont le vent et le courant. Flottage et navigation à voile furent donc les premières utilisations directes de l'énergie libre dans la nature.

Les avantages de la mer découlent du fait que la seule énergie

dépensée sert à vaincre le frottement de l'eau et de l'air. Cela tient à son caractère isostatique, c'est-à-dire à son horizontalité. De là l'avance qu'elle a prise sur les moyens terrestres. En outre la mer constitue une gigantesque plaque tournante, qui permet en principe le trajet orthodromique des marchandises, sans nécessiter les détours imposés par les accidents du terrain. Ce dernier fait est aussi important du point de vue politique que de celui de l'économie.

Cependant, ici, nous pouvons déjà distinguer deux variétés d'organisation humaine. D'un côté, les Etats océaniques qui s'orientent autour de la mer, de l'autre, les Etats continentaux axés sur un ou plusieurs fleuves. Les premiers sont coloniaux, indéfini de formes intermédiaires peuvent s'échelonner entre l'agriculture et sont généralement moins évolués. Un nombre indéfini de formes intermédiaires peuvent s'échelonner entre ces deux types. En outre, il existe des steppes et déserts à population nomade et très peu organisée.

Les fleuves forment des voies longitudinales et en général approximativement parallèles. Leurs affluents constituent des transversales. Il parut utile de prolonger leurs voies et de joindre leurs cours. Ce fut l'origine des grandes routes et des canaux. Remarquons que ces derniers, lorsqu'ils sont munis d'écluses, représentent la plus primitive des applications de la houille blanche utilisée pour soulever de lourdes charges.

La route tend à rester isostatique, à l'instar de la voie d'eau. Elle tend aussi à être orthodromique ou, pour le moins, rectiligne. Les avantages de cette particularité sont évidents et se ramènent à une première économie d'énergie. Quant à l'isostasie, ses avantages apparaissent en ce sens qu'elle nécessite l'emploi d'unités motrices moins puissantes. Il est entendu que pour un véhicule motorisé, le travail dépensé à la montée est partiellement restitué à la descente. Mais comme, en vue des pointes, il faut des moteurs plus puissants, il s'ensuit une baisse de rendement, outre le travail accru causé par les frottements. Finalement, la régularité des transports est entravée, ce qui rend plus malaisée l'obtention d'une bonne synchronisation.

La navigation aérienne vient inaugurer une ère nouvelle de transports. Ici l'orthodromie et l'isostasie sont obtenues d'emblée, ce qui constitue un très grand avantage. On peut voir dès maintenant qu'elle entraîne des modifications politiques très profondes et qui, à notre avis, doivent conduire à l'unification complète de la société humaine. La navigation aérienne est essentiellement liée au facteur vitesse. Son apparition coïn-

cide avec celle de l'électricité et de la radiodiffusion, du cinéma et de la grande presse, qui permettent la transmission instantanée et la diffusion à l'infini des impulsions directrices.

Ainsi naît une synchronisation rigoureuse nécessaire au fonctionnement d'un organisme complexe dont les périodes diurne et nocturne représentent la systole et la diastole. Dès à présent apparaissent des caractères nettement physiologiques, et nous pouvons trouver les homologues politiques des phénomènes de l'excitation, des circuits nerveux sensitifs et moteurs, des réflexes simples, de la chronaxie et de la syntonisation, des hormones et de la sécrétion interne. A côté du système circulatoire, comprenant les voies aquatiques, terrestres et aériennes, existe un système nerveux, électrique et radio-télégraphique.

Il est vrai que ce dernier n'a pas d'homologue dans l'organisme ordinaire, pour autant que nous sachions. C'est qu'ici la troisième dimension est pratiquement libre, l'organisme politique étant étalé en surface. Le jour où il croîtrait en profondeur, les faits pourraient changer sensiblement.

Dans l'organisme politique, il faut distinguer deux modes différents de transport et de transmission. Le premier est orienté, le second diffus. L'un est sélectif, l'autre général. De là leur fonction propre.

CHAPITRE XIII.

LES IMPONDÉRABLES DANS LA SOCIÉTÉ HUMAINE.

Jusqu'ici nous avons étudié des phénomènes globaux, au cours d'un essai d'interprétation analytique dans un domaine déjà étudié par la statistique. A présent il est bon de descendre à l'individu et à tout ce qu'on peut désigner sous l'appellation d'impondérable.

A l'échelle individuelle, les grands cycles démographiques que nous avons décrits sont inapparents. Cela n'étonnera personne parmi ceux qui ont étudié le calcul des probabilités. Cependant, il est bon d'envisager certaines répercussions d'ordre philosophique que, malgré tout, nous ne pouvons passer sous silence.

D'après Laplace, la loi des grands nombres correspond à un déterminisme immuable. Si un surobservateur pouvait avoir en main toutes les données, celles-ci s'engrèneraient en un tout parfaitement cohérent sans aucune fissures causale. En fait, nous nous trouverions devant une mécanique parfaitement agencée.

A ce point de vue s'oppose l'opinion des indéterministes, qui nient la possibilité qu'on puisse jamais posséder tous les facteurs, même pour un phénomène aussi simple qu'un déplacement matériel dans l'espace. D'après Heisenberg, un mouvement est défini par deux paramètres.

Le premier correspond à la vitesse, le second à la position. Il existerait une impossibilité absolue de déterminer simultanément et avec une exactitude parfaite ces deux paramètres. Ce qu'on gagne en précision dans la mesure de l'un, on le perd pour l'autre et vice versa.

Il existe encore d'autres arguments des indéterministes. Notons que la physique atomique contemporaine effectue ses calculs comme si le déterminisme n'intervenait pas au point de départ, ayant substitué la notion de probabilité à celle de certitude. Les calculs restent valables, qu'il y ait une détermination totale ou non.

Le point de vue que nous avons adopté nous rapproche de l'indéterminisme. Nous ne pouvons admettre une interprétation strictement mécaniste de la vie, cette interprétation étant déjà passible de la critique de Heisenberg. Nous sommes donc en quelque sorte doublement indéterministe, en adoptant en outre, en ce qui concerne la vie, le point de vue de Bergson. Cependant nous ne prétendons pas imposer notre opinion et continuons d'ailleurs à admettre l'existence d'un secteur strictement déterminé. Bornons-nous à montrer à quoi correspondent les deux prises de position dans le domaine qui nous occupe.

Le déterminisme politique a été suffisamment développé pour que nous ne fassions que l'effleurer. En fait, poussé à l'extrême, il se ramène à un fatalisme aveugle et on peut lui faire les reproches qui s'adressent à l'épiphénoménisme. Pourquoi existerait-il une conscience individuelle entièrement inutile, d'autant plus que le mécanisme de la sélection naturelle devrait entraîner la disparition de cette faculté superfétatoire ?

Cependant, l'indétermination complète paraît tout aussi impossible. Comment agir sur les faits sans lien causal ? Le libre arbitre absolu ne pourrait coïncider qu'avec une anarchie impropre à l'existence de la vie. Et encore cette hypothèse ne peut-elle tenir qu'un instant, puisque nécessairement apparaissent des phénomènes purement mécaniques, donc déterminés.

En fait, nous sommes ici devant une de ces incompatibilités dialectiques dont la nature se moque délibérément dans ses synthèses. Cependant, il ne nous est pas loisible d'aborder à

fond un problème philosophique aussi controversé. Contentons-nous d'établir notre position d'un point de vue exclusivement pragmatique.

Nous nous tiendrons donc à l'affirmation suivante : détermination dans le domaine statistique, indétermination dans le domaine individuel.

Que devient alors l'individu dans tout ceci ?

Il peut modifier son entourage immédiat entre certaines limites. Celles-ci sont fonction de l'organisme politique lui-même. L'individu peut agir en quelque sorte comme un catalyseur. Il accélère ou retarde des réactions qui de toute façon auraient fini par se produire.

Nous ne ferons pas de suppositions hasardeuses en commentant l'histoire. La thèse d'un plan providentiel a été assez prônée ou combattue, et sans doute, la discussion ne sera-t-elle jamais close. Mais dans une interprétation biologique, aucune antinomie ne détonne. La politique, comme la vie, est faite de contradictions.

Existe-t-il dans le domaine qui nous occupe un équivalent de la catalyse ? Pour répondre à cette question, il faudrait attendre que les chimistes aient fini de se mettre d'accord sur la nature de ce phénomène. Sans doute cette appellation couvre-t-elle plusieurs espèces de processus fort différents. Ce qu'on peut en retenir, c'est qu'elle détermine l'accélération, positive ou négative, d'une réaction en présence d'un corps bien défini. Ce fait, relativement simple en chimie minérale, devient très complexe en biologie.

Que faut-il, en effet, dire de certaines hormones et surtout de ces mystérieux facteurs morphogénétiques dont parlent les physiologistes ?

Que le lecteur nous pardonne un paradoxe. Supposons un observateur de Sirius soumettant à l'analyse spectrale une portion du monde civilisé. Il y trouverait tous les éléments traditionnels y compris les isotopes et isobares qu'il se plairait à rechercher. Il pourrait déterminer qualitativement et quantitativement les principaux composés. Finalement il arriverait à mettre en évidence l'existence d'une hormone spéciale formée de cellulose, de sulfate de fer, de noir de fumée, d'aniline et de quelques autres produits. Cette hormone, qu'il pourrait appeler, par exemple, « papier encré », jouerait un rôle prépondérant dans certains phénomènes évolutifs. Il serait même tenté d'y voir une sorte de vitamine de croissance.

Il faut convenir que sa vue serait fragmentaire. Cependant, à l'aide d'un bon télémicroscope, notre habitant de Sirius examinerait certains fragments de papier encre qui lui sembleraient couverts de traits désordonnés à la façon des carapaces d'infusoires. Cela lui semblerait encore assez indéchiffrable. Il localiserait certains de ces signes et constaterait que dans les formes « Papier Journal » certains emplacements ont des activités nettement spécifiques. Ainsi faisant il agirait à l'instar des collaborateurs du « Fly Squad », de Thomas Hunt Morgan, étudiant les chromosomes de la mouche du vinaigre. Par exemple, le gène « Article de Fond » coïnciderait avec de curieuses réactions générales. Le gène « Publicité » serait fonction du métabolisme. Le gène « Informations officielles » serait censé régulariser les réflexes. Et ainsi de suite. Que faut-il retenir de ceci ? Que la catalyse, si elle paraît relativement simple en chimie, pourrait être fort compliquée en biologie, beaucoup plus que se l'imaginent les physiologistes, et que les secrets de l'hérédité seraient peut-être avantageusement recherchés dans une conception formelle et non matérielle des chimismes morphogénétiques.

Car pour que notre thèse soit entièrement valable, il faudrait que nous puissions retrouver en biologie générale ce qui se passe en politique.

Notons, pour finir, que la notion d'isotope vient apporter une conséquence inattendue. C'est que les composés se dédoublent. Pour l'eau, on peut imaginer au moins six composés différents avec l'hydrogène et l'oxygène lourds. Pour l'alcool éthylique le chiffre est déjà élevé.

Pour les molécules compliquées, comme celles des albuminoïdes, le nombre d'isotopes composés peut atteindre des chiffres astronomiques, ce qui serait de nature à mettre à bas la notion d'homogénéité des composés vitaux. On pourrait envisager un noyau dont aucune des molécules composantes ne serait exactement identique, ce qui correspondrait à l'unicité des phénomènes vitaux ⁽¹⁾.

Il est donc fort difficile de résoudre la question. Contentons-nous de l'avoir effleurée. Elle mène fort loin de ce que le mécanisme de naguère se représentait.

(1) On peut même prouver que pour des molécules très compliquées, il existe une très grande probabilité pour qu'aucune de celles-ci ne soit exactement semblable à l'autre à l'intérieur d'une cellule ou d'un organisme.

CHAPITRE XIV.

LES CENTRES DE POPULATION.

Nous avons remarqué que la population humaine est la plus concentrée dans les régions tempérées maritimes et fluviales. Cependant, cette concentration est loin d'être uniforme. Elle atteint son maximum en certains points caractéristiques que sont les agglomérations rurales et urbaines.

Une agglomération naît là où se concentre la division du travail. En effet, la proximité des habitants réduit les transports, qui seraient très onéreux s'ils devaient se faire immédiatement entre les divers degrés de production et de consommation. Cet inconvénient s'accroîtrait encore si tous les producteurs étaient disséminés au hasard. De là la tendance des transformateurs et négociants à se grouper en des centres facilement accessibles, villages ou villes. Ces centres jouent un rôle actif en régularisant les courants économiques, d'où il résulte pour eux un rôle politique au sens courant et étymologique. Ainsi est établie l'unité biologique constituée par l'agglomération et son hinterland.

Le groupe agglomération-hinterland tend à s'accroître d'après les formules logistiques de la biologie mathématique. Il existe un rapport optimum entre le chiffre de population de l'agglomération et celui de l'hinterland. Ce rapport doit varier d'après le degré d'évolution et la grandeur du groupe :

$$N = P_u + P_r.$$

Soit

N : Nombre total d'individus,

P_u : Nombre d'habitants urbains,

P_r : Nombre d'habitants ruraux.

$\frac{P_u + P_r}{P_u}$ varie en fonction du minimum vital de masse-énergie et du minimum vital de surface d'après la courbe représentée par la figure 4.

En effet, si le minimum vital de masse est nul, la division du travail est nulle aussi. Il en est de même lorsque l'automatisme devient absolu, c'est-à-dire lorsque le minimum vital de surface tend vers zéro. Entre ces deux points se situe un stade de concentrations locales correspondant à la division du

travail entre les individus. Il est clair que la première partie de la courbe représente la spécialisation croissante, tandis que la seconde partie exprime la substitution de la machine au travail humain. Dès ce moment l'équipartition des individus devient prépondérante.

En termes plus concrets, cela signifie que les agglomérations humaines croissent relativement à la population rurale jusqu'à un maximum, où elles sont ensuite rattrapées par l'accroissement de la concentration rurale jusqu'au moment $R=1$, où le

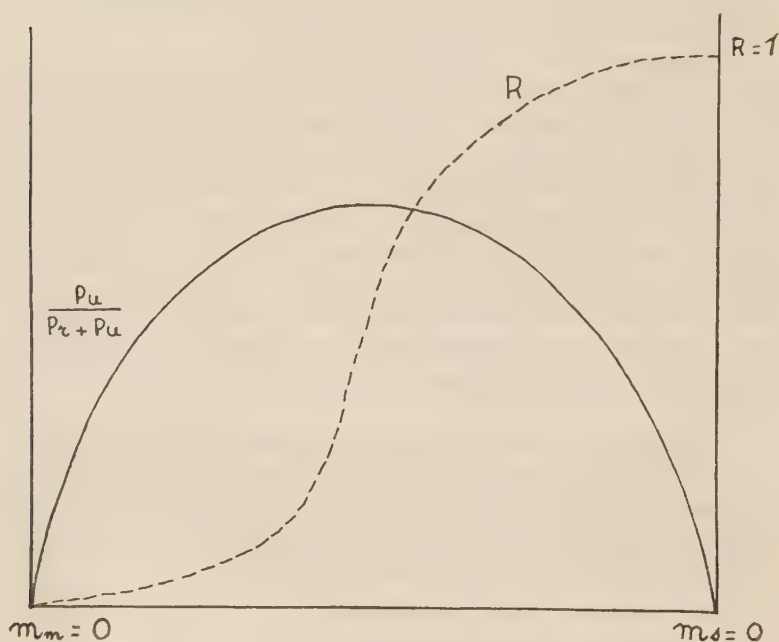


FIG. 7.

monde présenterait son maximum absolu de population et ne serait plus qu'une énorme agglomération uniformément peuplée.

La courbe de la figure 7 doit tracer l'optimum de la répartition des populations. Si le nombre d'habitants de l'hinterland est trop grand par rapport à celui du centre urbain, il s'établit un courant rétablissant l'équilibre. A défaut de cela, il y a une décompensation due à une centralisation insuffisante, pouvant amener une baisse du minimum vital de masse-énergie et donc une mortalité accrue. Il peut se produire aussi un ou plusieurs centres nouveaux dont l'apparition peut correspondre à une perturbation profonde du mode d'existence du groupe, jus-

qu'au point d'en compromettre la stabilité et de provoquer des scissions.

Dans le cas opposé, où le centre urbain est surpeuplé, il est insuffisamment alimenté et diminue par le jeu normal de l'émigration ou de la mortalité, ou bien par le mécanisme pathologique de la guerre, civile ou internationale.

Deux groupes ruraux peuvent entrer en contact. Il en résulte souvent soit une lutte à mort, allant jusqu'à la disparition de l'un d'eux, soit une fusion. Cette dernière se produit de préférence entre groupes aux activités complémentaires. Par contre, il existe une incompatibilité absolue entre groupes concurrents, du moment qu'ils empiètent sur leurs activités respectives.

Il existe de nombreux cas d'activités complémentaires. Telles celles des groupes ruraux et miniers, des organismes extracteurs, transformateurs et transporteurs.

La réunion organique de plusieurs groupes complémentaires ou même des groupes concurrents, pourvu que cette concurrence n'entraîne pas de conflit, constitue la nation. Les activités de cette nation sont réglées par un centre spécial, la capitale.

La capitale diffère du centre urbain ordinaire en ce qu'elle ne correspond pas nécessairement à une intensification locale des courants économiques. Elle est avant tout un centre régulateur, une sorte de ganglion nerveux vers où convergent les impressions périphériques et d'où partent les influx moteurs. Il suffit de se représenter la différence existant entre New York et Washington pour distinguer ce qui sépare un simple centre urbain d'une capitale.

Cependant, il serait impossible de définir la nation par des données purement géopolitiques. Il y entre un élément d'ordre phylogénique qui se traduit par des données essentiellement psychologiques.

La nation, en effet, est formée d'individus. Ceux-ci ne sont pas nés au hasard, mais font partie de groupements familiaux qui forment en quelque sorte un substratum cellulaire de la société humaine. Ce sont les groupements familiaux qui donnent à la nation sa véritable cohésion par les myriades de liens qu'ils créent entre leurs membres. C'est en leur sein que se succèdent les générations, créant ainsi la continuité et la cohésion dans le temps comme dans l'espace. La cohésion nationale n'est que la cohésion familiale élargie, et c'est toujours par le mariage et la famille que les individus et les groupements

étrangers sont assimilés à l'ensemble. Nous trouvons donc ici la force antagoniste aux tendances dissociantes que nous avons essayé d'analyser dans la partie mathématique de cet ouvrage, et c'est du conflit entre ces tendances cohésives et les résultantes cinétiques répulsives que naît l'équilibre vital de la société.

Cependant, la cohésion d'un groupe humain ne s'étend pas à l'infini. Il faut que tous les individus qui le composent ressentent des impressions semblables, obéissent congruement aux mêmes impulsions, afin que puisse se maintenir une symbiose parfaite. Une nation composée de groupes hétérogènes et antagonistes ne tient le plus souvent ensemble que par le parasitisme d'un groupe privilégié. Une fois ce groupe supprimé, la nation se désagrège, pour ne plus se reformer, au contraire de la nation homogène, qui subsiste même lorsqu'on l'a amputée de son organisation politique.

Le conflit entre deux nations se termine généralement par la suppression du rôle de la capitale chez l'une d'elles. L'économie générale s'oriente autour de l'autre capitale, à moins qu'il ne se forme un centre nouveau destiné à jouer le rôle directeur. De cette façon les conflits sont amoindris, mais il va de soi que ces transformations s'accompagnent toujours d'événements extrêmement graves pour les individus composant ces nations.

Les nations ont une tendance naturelle à s'opposer aux tentatives de désintégration et d'assimilation en même temps qu'elles tendent naturellement à désintégrer et à assimiler les autres groupes. Cela est particulièrement visible pour les pays dont le passé est chargé d'événements. Ces antagonismes sont cristallisés dans les langues, les mœurs, les religions nationales, dont le rôle est très utile pour la cohésion de leurs groupes respectifs, mais qui deviennent une nuisance quand il s'agit de passer à une symbiose plus étendue.

On pourrait être tenté d'invoquer le Socialisme et le Communisme. En prenant ces mots dans leur acception la plus commune, détachés de toute étiquette politique, nous dirons du premier qu'il n'est qu'une religion déspiritualisée. Le second, auquel il faut assimiler l'Égalitarisme, n'est, à l'état pur, que l'expression de la tendance sociale la plus primitive, celle de l'équipartition intégrale sans notion de hiérarchie ni d'organisation différenciée. Le plus qu'on peut dire, c'est qu'il se trouve au point de départ (rendement énergétique nul) et à l'aboutissement théorique (rendement égal à l'unité) de l'évolution de la société humaine. D'après ce que nous avons déjà dit,

ces stades correspondent à un état non vivant de cette société et doivent plutôt être considérés comme des extrapolations.

Au communisme conservateur et réactionnaire s'oppose la tendance organisatrice, individuelle, qui, si elle n'est pas contrebalancée, devient parasitaire. Le premier est une composante aveugle égalisatrice d'équipartition opposée aux forces qui tendent à différencier et, si elles sont trop accentuées, à dissocier l'organisme politique. C'est de l'équilibre entre ces forces centripètes et centrifuges que naît l'harmonie vitale de la société humaine.

Cependant, il n'y a pas que ces tendances d'ordre affectif, quand elles se traduisent à l'échelle individuelle. Actuellement, la représentation collective est très profondément bouleversée par de nouvelles inventions qui tendent à uniformiser sur une plus grande échelle la vie intellectuelle de tous les hommes. La première fut l'écriture et son extension qu'est l'imprimerie. Elle mena l'humanité du stade tribal à celui des groupes linguistiques. La radiophonie renforce cette tendance, mais permet d'entrer plus aisément en contact avec les autres langues. Finalement, le cinéma et la télévision permettent de dépasser le stade linguistique et de réaliser l'uniformisation des représentations visuelles, qui doit, en fin de compte, amener celle de la structure politique et sociale à travers le monde entier ou plutôt son unification.

Le problème eût été simplifié s'il ne se fût trouvé des peuples à des degrés d'évolution différents. Les États-Unis montrent un cas typique d'épanouissement harmonieux ainsi que d'uniformisation très suffisante des langues et des races. Il n'en est, hélas ! pas ainsi de l'Ancien Continent. Cependant, il est permis d'estimer, sans paraître utopique, que le stade de l'unification définitive est relativement rapproché. Le centre politique victorieux, par le truchement de la radiophonie, du cinéma, de la propagande imprimée, doit finir par imposer sa langue, sa conception vitale, sa centralisation, et dès à présent, croyons-nous, les luttes mondiales n'ont plus d'autre but que de déterminer quel sera le centre qui régira la vie dans le monde. Quant aux groupes réfractaires, s'ils n'arrivent pas à fusionner, il est fort probable qu'ils disparaîtront par le jeu de la mortalité, qu'elle soit guerrière ou pacifique. L'exemple des autochtones d'Amérique et d'Océanie l'indique assez. C'est la loi d'airain de la nature. Qui ne s'adapte pas doit périr. Le jour où tous les hommes auront compris cette vérité, un grand pas aura été fait.

CHAPITRE XV.

LES TENDANCES PSYCHOLOGIQUES A L'INTÉRIEUR DES GROUPES POLITIQUES.

Les tendances psychologiques sont d'une très grande diversité et il ne nous appartient pas de les décrire toutes. Nous nous bornerons à un exposé très sommaire de celles qui jouent un rôle prépondérant dans la vie collective.

Tout d'abord il s'agit de séparer nettement les tendances individuelles des tendances collectives. Ce point a déjà été suffisamment éclairci dans les traités pour que nous nous contentions d'attirer simplement l'attention sur cette distinction. Les tendances de l'individu peuvent être radicalement opposées à celles de la collectivité, quoique les secondes soient une résultante des tendances individuelles. Par exemple, des groupes formés d'individus pacifiques peuvent, dans certains cas, se comporter avec une férocité sans bornes.

Cette distinction opérée, envisageons les éléments psychologiques qui déterminent la cohésion d'un groupe. Ce sont les tendances dites sociales. La première de celles-ci est la tendance à l'équipartition — si l'on peut appeler tendance ce qui peut-être n'est qu'une résultante — nécessaire pour que naisse la vie en commun. Elle correspond au fait que le groupe tend à assurer à chacun des membres qui le composent un minimum de sécurité et de subsistance, c'est-à-dire que les individus les plus favorisés abandonnent une partie de leurs biens à ceux qui sont moins bien partagés. Il s'agit ici généralement de biens de première nécessité : aliments, vêtements, abri.

D'après l'économie traditionnelle, cet abandon s'opère sous forme d'échange. Nous avons déjà attiré l'attention sur les réserves qu'appelle cette interprétation. Il est, par exemple, difficile de parler d'échange dans une société basée sur l'esclavage. D'autant plus que s'il est relativement facile de se figurer un échange de marchandises, cette interprétation devient des plus défectueuse lorsqu'il s'agit de services. En fait il s'agit de diffusion et de répartition, d'après certaines représentations d'ordre psychologique correspondant aux besoins profonds de l'organisme politique.

La tendance à la diffusion relève du groupe des sentiments dits altruistes. Il consiste pour l'homme à se dessaisir d'une partie de ses possessions, et par ce terme nous entendons les biens sur lesquels il a une action immédiate et peu conditionnée. Comme cette tendance se répète chez un très grand nombre d'individus, il se crée une diffusion uniforme dans le cas d'une société non évoluée, c'est-à-dire strictement communautaire et non organisée. Certains peuples primitifs représentent cet état.

L'état communautaire se retrouve principalement au sein de la famille. Les parents abandonnent une partie de leurs biens sans contre-partie immédiate. Et encore y a-t-il déjà un début de différenciation déterminé par les âges des différents enfants. Quoi qu'il en soit, l'extension d'un pareil abandon, que nous retrouvons dans le « potlach » des peuplades primitives, est à la base des courants économiques, puisque ceux-ci comportent toujours une part de risque, c'est-à-dire de gratuité.

L'équipartition suppose l'égalité absolue. C'est pourquoi les mouvements communautaires sont en même temps égalitaires, même s'ils ont un chef investi d'une forte autorité. On voit ce qui distingue le communisme pur de la démocratie, le premier étant une tendance, le second un état de fait qui implique une organisation développée.

Cependant, de la notion des minima vitaux se dégage la constatation que l'équipartition absolue immobilise la société humaine à un degré de développement donné et empêche une modification de ces minima vitaux de surface et de masse-énergie qui permettrait une augmentation du chiffre de population ⁽¹⁾. Pour que la société humaine continue à s'étendre, il faut une tendance organique basée sur la division du travail et, partant, sur l'inégalité. Cette inégalité trouve son ressort dans l'individualisme.

L'individualisme, en poussant à la différenciation des individus, s'oppose à l'équipartition. Il en résulte des inégalités dans la distribution des biens économiques. Ainsi naît le sens de la propriété, qui est l'état de conscience relatif à l'inégalité de cette distribution.

On voit donc le conflit entre ces deux tendances fondamentales. L'une étant l'individualisme, composante d'action, visant

(1) Il se réalise ainsi une « économie stationnaire » telle qu'elle a été étudiée par Cassel.

à la différenciation et à la hiérarchisation de la société humaine en vue d'obtenir une meilleure division du travail. L'autre, correspondant à la composante de réaction, comprend les manifestations communautaires, altruistes et égalitaires. C'est un nouvel aspect de cet équilibre vital que nous tentons de mettre en évidence.

Les systèmes politiques reflètent ce conflit perpétuel. Aux stades à prépondérance communautaire succèdent des stades à prépondérance individualiste et inversement, les deux tendances coexistant à des degrés divers.

Au point de vue biologique, on peut affirmer que l'individualisme outré conduit au parasitisme, alors que le communisme pur mène à la décompensation et à l'anarchie. Entre les deux tendances se situe la symbiose idéale.

Aux tendances égalitaires s'opposent donc les tendances de caste visant à l'établissement de sous-groupes hiérarchisés. Ceux-ci s'établissent du fait qu'en vertu de la division du travail les fonctions semblables doivent se rapprocher et se coordonner. Ces sous-groupes tendent à se stabiliser phylogénétiquement, c'est-à-dire à se localiser dans les familles des individus qui les composent, acquérant ainsi une permanence dans le temps.

Simultanément ils opposent une résistance aux éléments étrangers qui tendent à perturber la distribution acquise.

Cependant, la société humaine étant en perpétuelle évolution, il faut que ses parties s'adaptent continuellement. Ainsi les castes, dans le cas de la symbiose, tendent à se renouveler sans cesse, du moins si elles ne s'adaptent pas. Nous rencontrons ici deux nouvelles tendances, l'une devant cette adaptation, — c'est la tendance dite progressiste, — l'autre s'y opposant et tendant à maintenir l'état de choses, — c'est la tendance conservatrice ou encore réactionnaire, — en faisant observer que cette tendance se rencontre dans toutes les classes et peut-être davantage dans les classes populaires, si l'on tient compte de l'hostilité qu'on y témoigne à l'égard des « renégats » qui sont sortis du rang.

Voici donc un nouvel aspect de l'équilibre vital symbiotique résultant du jeu entre les tendances progressistes et réactionnaires. Cet équilibre doit correspondre à l'accord de l'évolution de la société humaine avec son rythme propre de développement dans le temps.

Autrement dit, l'évolution sans heurts de la société suppose une synchronisation et une harmonie dont nous pouvons trouver un exemple très sommaire dans certaines œuvres d'art, comme la fugue en musique, où le jeu des deux sujets nécessite dans le temps et dans l'espace (dimension des vibrations et harmonie) une évolution qui ne peut aboutir qu'à un nombre très limité de solutions. Nous reviendrons plus tard sur le sens profond de cette analogie.

Remarquons que l'équilibre entre tendances progressistes et réactionnaires est conditionné dans le temps, alors que celui existant entre les tendances individualistes et égalitaires s'ordonne plutôt dans l'espace. Comme pour toutes les autres tendances, leur satisfaction excessive mène aux manifestations pathologiques.

Le renouvellement des castes peut s'opérer de diverses façons. Si les équilibres métastables de la symbiose sont rompus, c'est souvent la guerre civile. L'adaptation peut s'opérer aussi par voie d'autorité, mais elle se fait avec beaucoup de risques. Le mieux est qu'elle puisse s'opérer par un jeu normal du groupe entier, qui s'adapte continuellement par la discipline de ses fonctions coordinatrices. C'est cet État idéal qui correspond à la démocratie utopique.

Il est vrai que son fonctionnement nécessite une tranquillité et une stabilité qui se rencontrent rarement, troublé qu'il est par l'agitation aggressive des groupes politiques les moins évolués.

Revenons maintenant à la notion de l'équipartition. En mécanique on démontre qu'elle correspond à un maximum de liberté. Pour s'en écarter il faut donc diminuer cette liberté, ce qui, politiquement parlant, veut dire exercer des contraintes. Ces contraintes s'effectuent, soit par l'autorité d'un groupe restreint ou encore de la quasi-totalité des individus, soit du consentement universel, et c'est le cas de la symbiose idéale.

De là deux nouvelles tendances qui s'équilibrent dans cette symbiose. La première correspond aux contraintes, c'est la tendance autoritaire. La seconde s'y oppose, c'est la tendance libérale. Cette dernière correspond en outre à une représentation psychologique de la liberté. En effet, dans l'État idéal, fait du consentement de tous, toute contrainte est exclue par définition. Par contre, dans les temps troublés, correspondant à une mauvaise adaptation économique et sociale, les tendances

autoritaires l'emportent. L'organisme politique se remet alors aux mains de quelques individus, dont les mieux adaptés aux besoins momentanés l'emportent en vertu d'un mécanisme de sélection analogue à celui qui régit l'évolution des êtres vivants.

CHAPITRE XVI.

LA RÉPARTITION DES BIENS.

Il existe, comme nous l'avons indiqué, une tendance à l'équipartition des biens, c'est-à-dire une tendance visant à assurer à tout individu une quantité équivalente de richesses. Cette tendance est presque absolue et peut être envisagée comme une quasi-résultante en ce qui concerne les biens alimentaires et de première nécessité. Chacun en prend normalement une quantité sensiblement égale en moyenne, et l'on ne conçoit pas un homme riche entassant le pain pour le plaisir de le thésauriser.

Par contre, la division du travail suppose une distribution inégale des biens et, partant, des zones de plus grande concentration. Par le mot « zone », nous ne voulons pas impliquer une localisation précise dans l'espace, localisation que nous voulons, le plus possible, éviter. Les individus faisant partie de ces zones disposent donc d'une plus grande richesse moyenne que les autres. De là, des disproportions de fortune qui se classent en partie d'après les lois du hasard. Comme, d'autre part, il faut un signe au pouvoir de disposer des biens, il a fallu y pourvoir par la monnaie. En dernier ressort, la richesse monétaire signifie donc le pouvoir de disposer d'une partie déterminée des biens économiques.

A tout prendre, nous pouvons remplacer l'expression « zone à plus haute concentration économique » par celle de « classe riche ». Ainsi nous introduisons le facteur psychologique. Ce facteur veut que cette classe riche ou dirigeante tende à conserver l'ordre existant. Elle le fera en opposant de la résistance à toute perte pour elle de signes monétaires et, partant, de biens économiques. Mais comme elle se heurte à la tendance à l'équipartition, il faut qu'un compromis s'établisse. C'est la fiction du troc et de l'échange. La classe dirigeante cède les biens dont elle dispose, soit en échange d'autres biens ou de

signes monétaires et services, ces derniers étant souvent des actes tendant à entretenir l'inégalité existante.

Nous avons déjà attiré l'attention sur la nature de cette confusion du signe monétaire et de la puissance économique et politique qu'il confère, en quoi nous avons vu l'origine des abus reprochés au capitalisme contemporain. Insistons sur l'utilité de ce dernier, car il offre une très grande unification des signes de reconnaissance de ce pouvoir. Aussi longtemps qu'il s'agit de peuples peu organisés, les coquillages, galons, aigrettes et autres emblèmes de ce genre peuvent suffire. Dans une société organique, il a fallu ce dispositif subtil qui fonctionne tant bien que mal et qui permet une stabilisation des cadres par la considération de l'intérêt.

Cependant, ici comme toujours, l'équilibre reste nécessaire. Comme la classe dirigeante voit dans l'extension de ses biens et de ses signes monétaires une façon d'assurer sa permanence, elle a une tendance naturelle au parasitisme, c'est-à-dire à la transformation à son profit en signes monétaires ou à la rétention des biens de première nécessité revenant à la classe pauvre. Celle-ci, en revanche, s'efforce de s'assurer ces biens et au delà. Ainsi naît un antagonisme, sommairement désigné par l'expression « lutte des classes ». Sans doute cette lutte existe-t-elle dans les groupes humains dont l'équilibre symbiotique n'est pas assuré. Il n'est pas interdit de croire qu'on puisse l'atténuer au maximum en un compromis harmonieux entre la tendance à l'équipartition et celle qui vise à l'organisation. Nul doute que certaines Nations aient réussi, fût-ce approximativement et pour une durée limitée, de pareils équilibres.

La répartition des biens se fait, soit d'autorité, soit bénévolement. Le premier mode correspond à l'économie dirigée, le second au libéralisme économique. Comme nous l'avons constaté pour le libéralisme politique, le fonctionnement du second système nécessite le consentement de tous. C'est ce qu'on appelle l'honnêteté commerciale. On conçoit que sous des régimes autoritaires la nécessité de cette honnêteté, et de l'honnêteté en général, soit bien plus réduite, puisque la liberté psychologique y a moins de place. Ici encore nous pouvons dire que le libéralisme économique et l'honnêteté commerciale sont presque autant effets que causes et qu'ils correspondent aux périodes de prospérité. Nous nous trouvons ici derechef devant une manifestation de cette récurrence que nous rencon-

trons si souvent, qu'il faut y voir une caractéristique inévitable de cette étude. Il est d'ailleurs compréhensible que lorsque l'organisme politique se porte mal, il n'y ait place que pour les réflexes, les automatismes, ce qui implique l'absence de liberté.

S'il existe une symbiose parfaite, il n'y a pas de classes dans le sens banal, puisque toutes les couches de population se complètent organiquement. Par contre, si la répartition des biens se fait d'une manière défectueuse, on peut établir deux classes. La première comprend les individus disposant d'une quantité de biens supérieure à celle qui leur revient : c'est la classe dite exploitante ou parasitaire. La seconde comprendra les individus subissant un déficit. C'est la classe dite exploitée ou parasitée.

On se rend compte que si le déséquilibre s'accroît, il s'établit fatalement une décompensation amenant l'effondrement du groupe politique. C'est le cas, que le parasitisme se fasse par le haut ou par le bas.

Cependant, le parasitisme d'une Nation peut se porter sur une Nation voisine. C'est la colonisation à outrance ou encore la guerre d'agression. A ce moment le phénomène devient des plus complexe et se prête malaisément à une analyse sommaire.

Pour en revenir aux « échanges », leur fonctionnement serait très simple aussi longtemps que la production et la consommation globale resteraient constantes. Nous serions devant le cas d'un équilibre chimique simple ($A \rightleftharpoons B$).

Cependant, comme ce cas ne se réalise qu'exceptionnellement et que dans l'évolution progressive la production tend continuellement à dépasser la consommation, il s'ensuit que, toutes choses restant égales, les signes monétaires doivent s'accroître en proportion, du moins si leur vitesse de circulation reste constante. En outre, cette croissance doit se faire de telle façon qu'elle ne soit pas désordonnée et n'amène pas un bouleversement de l'organisme politique. Un mécanisme automatique et proportionnel tend à y pourvoir. C'est celui de l'intérêt.

L'intérêt est nécessairement lié à la vitesse de production. Or, en simplifiant à l'extrême, si nous avons égalité entre cette vitesse et celle de la consommation, la quantité de monnaie normalement existante doit suffire. L'intérêt à ce moment est inutile : c'est le cas des sociétés autarciques limitées, comme

il y en eut au Moyen Age, et cela explique pourquoi l'Église et le pouvoir temporel traquaient l'usure, celle-ci renaissant dès qu'elle se justifiait, dans les grands centres commerciaux ainsi que lors de la présente période d'expansion.

Aussi faut-il conclure que, pour que théoriquement l'intérêt apparaisse, il faut *qu'il y ait une accélération de la vitesse de production*. Autrement dit, l'intérêt ne peut être honoré qu'en temps d'expansion économique.

C'est d'ailleurs un fait que l'on constate continuellement, et les variations du taux de l'escompte sont liées à ce phénomène. En outre, si le taux moyen d'intérêt ne suit pas le taux idéal que nous indiquons, les signes monétaires changeront eux-mêmes par le mécanisme de l'inflation ou de la déflation.

Tout cela nous a amené à définir ce taux d'intérêt idéal ou absolu de la façon suivante : *le taux d'intérêt absolu est proportionnel à la dérivée seconde des biens produits par rapport au temps; autrement dit, à l'accélération de la vitesse de production*.

Il est certain que ce taux d'intérêt ne coïncide que rarement avec le taux d'intérêt moyen pratiqué dans le groupe économique. Si ce dernier taux est supérieur au taux d'intérêt absolu, il se produit une inflation des moyens de paiement et par conséquent une dévalorisation qui tend à ramener l'équilibre. Bien entendu, nous simplifions à l'extrême ce processus qui demanderait une étude analytique des plus poussée. Ainsi, cette dévalorisation peut rester latente sous forme de thésau-risation. Elle peut être marquée par l'afflux de métal précieux, comme ce fut le cas au XIX^e siècle. Ainsi s'explique tout de même la dévaluation continue des monnaies au cours de l'Histoire, qui n'est qu'un cas d'application de la loi de Le Chatelier, laquelle s'applique dans le domaine économique comme partout ailleurs.

De même, si le taux moyen d'intérêt est inférieur au taux d'intérêt absolu, il s'établit une pénurie de devises, partant une baisse de prix. Cette baisse peut correspondre à une stimulation de la consommation, ce qui intensifie la vitesse de circulation des signes monétaires, compensant ainsi la raréfaction des devises. La plus-value de la monnaie tend à équilibrer d'ailleurs de son côté la raréfaction.

On voit donc ici à l'oeuvre le processus dynamique de la loi de l'offre et de la demande, qui n'est qu'un exposé incomplet d'une loi d'équilibre réversible.

Des deux termes de l'alternative envisagée, le premier est pratiquement le seul existant, ceci pour des raisons d'ordre psychologique. Nous devons encore faire remarquer qu'une correction supplémentaire s'impose au taux d'intérêt moyen. En effet, le raisonnement que nous venons de tenir ne s'applique qu'au cas où l'intégralité des intérêts sera versée, ce qui est loin d'être vrai dans la pratique. Il faudra donc diminuer ce taux moyen d'une fraction correspondant au risque inhérent aux opérations de crédit.

Nous avons vu qu'un courant économique s'accompagnait d'un courant de signes monétaires circulant en sens inverse. Considérons à présent une surface imaginaire de séparation entre un centre de production et un centre de consommation. A travers cette surface passent m unités économiques contre n unités monétaires circulant en sens inverse. Nous désignerons du nom de flux économique et de flux monétaire les deux courants en question, ce qui nous donne immédiatement la loi suivante : *A flux constant et pour un volume donné, le nombre d'unités monétaires est inverse de leur vitesse de circulation.* Cette loi complète la loi d'Irving Fisher que nous avons déjà rencontrée plus haut.

On comprend ainsi que la thésaurisation, en raréfiant les devises, doit se compenser, soit par l'inflation, soit par l'accélération des signes monétaires, qu'il ne faut pas confondre avec l'accélération de la production. Cette accélération peut se faire par la création de nouveaux moyens rapides, tels le chèque et le virement, qui suppriment la matérialité propre aux devises métalliques et aux billets. De même, la thésaurisation, en tant que processus naturel de compensation, s'opère notamment par la création des fonds d'Etats et des collectivités.

Les signes monétaires peuvent subir une stagnation qui les enlève à la circulation. Thésaurisés de la sorte, ils ne jouent aucun rôle dans l'économie, qui doit avoir recours à l'inflation. Cependant, ils représentent des centres potentiels qui, à un moment donné, peuvent exercer des actions perturbatrices, soit en augmentant l'inflation, soit en troublant les courants économiques normaux.

La stagnation des signes monétaires est généralement localisée dans les groupes et autour d'individus. Cette accumulation est ce qu'on appelle le « capital », ce mot, bien entendu, étant pris dans le sens de réserve et non d'investissement. Envisagé ainsi, le capital est une puissance aveugle, et s'il s'accumule

trop, devient nuisible. En outre, par la représentation psychologique qui est l'essence même du capitalisme, l'intérêt s'est porté sur le signe monétaire plutôt que sur les biens. On paie l'intérêt d'une somme, d'un dépôt, d'une obligation. Il en résulte que le capital-monnaie tend à s'accroître indépendamment des biens auxquels il correspond, ce qui engendre des désordres variés.

Pour nous résumer, disons encore qu'il y a capitalisme, dans le sens péjoratif, là où le symbole tend à prendre le pas sur la réalité économique qu'il représente.

On a pu voir le même processus psychologique se produire pour le capital-actions, qui perd souvent sa signification de titre de propriété pour devenir un signe monétaire, ce à quoi il n'est pas toujours destiné. De là les mesures prises par les Etats en économie dirigée pour tenter de stabiliser et d'entraver la circulation de ce capital vagabond.

Nous avons vu que les signes monétaires se distribuent inégalement. Cette distribution se fait en fonction de l'organisation en s'attachant de préférence aux services importants qui drainent une partie de ces signes pour leur fonctionnement propre, tout comme ils contrôlent une partie des courants économiques. Les individus participant à ces services prélèvent pour leur part une partie de ces signes, comme c'est d'ailleurs le cas dans toute l'économie. Ces prélèvements peuvent se désigner très sommairement sous le titre tout à fait générique de *profit*.

On peut distinguer trois sortes de profits. Les premiers sont peu variables. Ils correspondent à des services stables, dont on connaît empiriquement l'importance. Ce sont les salaires et traitements. Ils sont réglés quasi automatiquement par certains mécanismes tels les indices, et leur variation séculaire se règle empiriquement par les luttes sociales.

Une deuxième catégorie des profits est latente. Elle va directement au consommateur par le mécanisme des prix. Si ceux-ci sont trop bas, — et c'est notamment le cas du dumping, — ce que le producteur sacrifie est acquis au bénéfice de l'utilisateur.

La troisième catégorie des profits est variable. Elle correspond aux bénéfices commerciaux et aussi à ceux réalisés par les intellectuels. Ils ne vont pas généralement, comme tend à le faire croire certaine école libérale, aux individus les plus utiles, mais bien là où il existe un besoin déterminé de signes monétaires. C'est pourquoi ce sont les hommes d'affaires et non

les savants qui s'enrichissent. La répartition de ces profits se fait en tenant compte du risque, c'est-à-dire d'après les règles du *jeu*, jeu d'habileté comportant un coefficient plus ou moins grand de hasard, pouvant varier de zéro à cent pour cent. Ces profits correspondent à la partie de l'économie qui est en perpétuelle évolution et où il serait impossible de les répartir à priori. Ils servent à la création d'affaires nouvelles et à l'extension de celles déjà existantes.

Ces trois modes de répartition des profits sont préconisés par trois grandes doctrines : celle du socialisme syndical, celle du socialisme coopératif, celle du capitalisme libéral. En fait, ils coexistent et doivent coexister dans toute économie en expansion.

Nous venons d'affirmer qu'en introduisant la notion du risque on assimile l'activité des commerçants et spéculateurs à un jeu où il entre une part déterminée de hasard. En nous basant sur le calcul des probabilités, nous pouvons énoncer la loi suivante : *A degré d'habileté égal et à risques égaux, au bout d'un intervalle de temps suffisamment long, l'individu disposant du plus grand capital gagnera la mise de celui dont le capital est moindre.*

Ainsi s'explique dans l'économie libérale le mécanisme de la concentration capitaliste, d'autant plus que le risque a une tendance à diminuer pour les gros organismes (rationalisation, réserves, influences politiques, services d'études et de renseignements, qualité du personnel). De là les luttes entre ces groupes économiques et les groupes politiques, revêtant les aspects les plus divers depuis le capitalisme d'Etat jusqu'à la domination de cet Etat par un ou plusieurs gros trusts, en passant par des régimes à symbiose équilibrée. C'est un des aspects les plus importants de la politique contemporaine que cette lutte entre l'économique et le politique.

CHAPITRE XVII.

LES REPRÉSENTATIONS PSYCHOPOLITIQUES.

La prise de conscience de la réalité politique par l'individu ne se fait pas d'un coup. En fait, cette prise de conscience existe fort peu. Tout au plus y a-t-il des représentations fragmentaires souvent contradictoires. L'acceptation de ces repré-

sentations est ce qu'on appelle la mystique, ce nom signifiant une adhésion presque aveugle fortement différente de la véritable prise de conscience.

Ainsi il existe des mystiques religieuses libertaires, égalitaires, nationales, raciales, linguistiques, de classe, familiales et autres. Leur fonction est d'unifier les représentations individuelles et de rendre possible une action commune et homogène. La mystique particulariste est un puissant instrument de cohésion du groupe dont elle émane. Elle peut devenir une nuisance lorsqu'il s'agit de passer à une collaboration plus étendue. Trop rigide elle correspond au parasitisme, puisqu'elle tend à figer ou à faire proliférer sans discernement tel groupe ou telle classe. Son absence, par contre, correspond à l'anarchie aussi longtemps qu'il n'existe pas chez les individus une prise de conscience suffisante pour que de leur propre entendement ils participent à la symbiose parfaite.

La mystique familiale et de tribu paraît la plus ancienne. Elle correspond à la première organisation humaine. Ses inhibitions s'expriment par les tabous, qui sont d'autant plus absolus que la société est moins évoluée. Signalons que la rigueur de ces inhibitions s'atténue avec le degré d'évolution, c'est-à-dire au fur et à mesure que les individus s'imposent une discipline croissante, ce qui permet de relâcher les impératifs.

La mystique de tribu se caractérise par une très forte tendance à la cohésion, jointe à une aversion à l'égard de tout ce qui est neuf ou étranger. Cette aversion, tempérée pourtant par l'hospitalité, est dictée par le fait que la tribu, organisme fort peu différencié, s'adapte très difficilement aux imprévus. En outre, sa grandeur restreinte fait que son individualité est menacée par le contact de groupes qui seraient absorbés sans inconvénient par un groupement plus étendu et mieux différencié.

La tribu, constituant le premier stade d'organisation politique, est très voisine de l'état d'équipartition, c'est-à-dire du stade communautaire. Cette tendance est favorisée par le fait qu'elle est fondée par la consanguinité qui sert d'élément de cohésion dans l'espace et le temps. La diversité des tabous dictera nécessairement une mystique animiste servant d'élément de représentation.

L'agrandissement de la tribu peut s'opérer grâce à la natalité. Au fur et à mesure qu'elle s'étend, les liens de consanguinité qui la maintiennent se relâchent et elle peut se morce-

ler. Si, au contraire, elle veut garder son unité, elle est forcée de se différencier. Ce qui veut dire que les individus adoptent des attitudes variées résultant d'une prise de conscience plus complète.

Au stade le plus simple, la seule différenciation caractérisant la horde se manifeste dans le rôle du père ou du chef, doué d'une autorité très forte et agissant directement sur ses sujets.

Cependant, l'accroissement de la tribu rend l'exercice du pouvoir sans cesse plus compliqué, et si le chef ne veut pas se voir dépossédé par la sécession d'une partie de son groupe, il doit déléguer son autorité. Gardien et détenteur des tabous, il les concède à des individus qui, par différenciation, s'organisent à leur tour. C'est la caste des sorciers et des prêtres.

La caste sacerdotale est basée très souvent sur l'hérédité. Cette rigidité s'atténue avec l'évolution, d'autant plus que, le capitalisme aidant, les classes se substituent aux castes et de nouvelles différenciations s'établissent.

Les tabous se changent par la suite en lois et coutumes. Au fur et à mesure que progresse l'évolution, ces lois forment un compromis harmonieux entre les tendances psychopolitiques, dont les principales s'opposent comme suit : égalitaire contre organisatrice, autoritaire contre libertaire, progressiste contre réactionnaire. On voit ici trois équilibres entre tendances antagonistes. Les lois et coutumes visent à délimiter aussi exactement que possible leur champ d'action métastable dans lequel s'inscrit la vie du groupe politique.

Mais ce groupe entre nécessairement en contact avec des groupes voisins. Il en résulte finalement l'assimilation avec ou sans guerre. En cas de conflit violent, il est clair que les lois cessent d'opérer, en même temps que les équilibres vitaux sont rompus; ou, en tenant compte de la récurrence, on peut montrer un autre aspect en disant que les lois cessent d'être l'expression des faits. En faisant de la loi juridique une expression d'un état de fait et non l'énoncé d'un principe normatif et moral, on l'assimile à une loi scientifique.

La psychose de guerre comporte un ensemble de mythes et d'idéologies qui tendent à la justifier. Tour à tour, ou même simultanément, tant la logique élémentaire est étrangère à ces choses, on invoquera l'intégrité du groupe ou son besoin d'expansion, la liberté ou l'autorité, l'équipartition ou le besoin de différenciation. Ce sont les guerres nationales ou impérialistes, pour le droit ou pour l'autorité, pour la liberté ou la justice.

Ces mythes répondent au besoin de conservation propre de chacun des groupes qui s'efforce de projeter au dehors ses nécessités vitales, sans se rendre compte que bien souvent la fusion préserverait mieux la vie des individualités si même elle modifie totalement leur organisation. C'est un cas où le « superorganisme » politique devient une nuisance et, par sa vitalité propre, entrave l'existence des individus qu'il a pour mission de défendre.

Il est certain que la symbiose idéale est atteinte théoriquement si le champ des coutumes et des lois coïncide exactement avec celui des équilibres vitaux. Dans le cas de la Société Utopique nous dirons même que, la prise de conscience étant devenue intégrale, les lois disparaîtraient et qu'il ne resterait plus que des « coutumes », pour autant qu'on puisse employer ce mot pour marquer l'attitude personnelle et pleinement consciente de chaque individu.

L'imperfection des systèmes politiques correspond au parasitisme et à l'anarchie, soit que le champ des lois déborde les équilibres, soit qu'il reste en deçà. Dans le premier cas, le régime politique pêche par excès d'autorité, dans le second par défaut.

Les facteurs géopolitiques imposent des modalités spéciales aux tendances psychologiques. Ainsi, peuvent naître, par exemple, le nomadisme ou la stabilisation correspondant à des circonstances de temps et de lieu. Ces deux tendances coexistent à tous les degrés de l'évolution. La première commande les migrations, soit collectives, soit individuelles; la seconde régit les différenciations reliées au sol. Elle est au point de départ des systèmes agricoles, urbains et autres qui nécessitent la stabilité et la permanence dans l'espace et dans le temps.

Parmi les tendances stabilisatrices, citons celle qui tend à garantir l'existence des individus en droit et en fait. Elle est étroitement liée aux équilibres démographiques. Si la population est trop nombreuse, la tendance à l'immolation et à la stérilisation l'emporte.

Apparaissent alors le suicide simple, religieux ou patriotique, les sacrifices humains, les jeux sanglants, le droit de vie ou de mort, les lois draconiennes, la criminalité politique ou banale, et comme manifestations mitigées, le célibat forcé ou volontaire, la vie monastique, l'ascèse. Ces tendances deviennent particulièrement visibles en cas de guerre, lorsque l'homicide et l'immolation de soi deviennent obligatoires.

CHAPITRE XVIII.

LE TRAVAIL ET SA RÉPARTITION.

Les lieux de transformation des biens se répartissent en fonction de l'énergie. Initialement, le seul facteur énergétique de transformation était le travail musculaire de l'homme. Toute l'activité se bornait à la chasse, la pêche, un minimum de travaux agricoles et urbains. Ceci indépendamment de l'énergie solaire transformée par les végétaux utilisés tels quels.

L'emploi des animaux domestiques n'apporta pas de changements radicaux, mais favorisa la localisation des transformations dans les régions agricoles. A cette époque, les activités humaines étaient semblables pour tous les individus et distribuées à peu près également, en tenant compte des différences relevant de la condition des sexes.

La différenciation politique correspondait à une inégalité sociale, là comme ailleurs. Il se fit une distribution inégale du travail, soit en qualité, soit en intensité, soit en durée. Les fonctions de contrôle et d'exécution se dissocièrent et se répartirent en deux classes principales dont la première, de par sa fonction directrice qui s'accompagnait d'opérations de discrimination et de création, postulait l'exercice d'une certaine liberté. La classe exécutante, de son côté, au travail plutôt automatique, était soumise à des contraintes appropriées, dont le degré d'intensité était souvent proportionnel au degré de liberté de la classe contrôlante.

Au fur et à mesure que la division du travail s'accroissait, le degré de liberté mécanique des individus diminuait. Si la liberté de la classe dirigeante restait la même ou augmentait jusqu'au point de dégénérer en oisiveté, celui de la classe contrôlée diminuait d'autant plus, ce qui amena l'esclavage en tant qu'institution permanente. Cet esclavage était particulièrement caractérisé dans les grands États, alors qu'il s'atténuait dans le cas des féodalités où la division du travail était moins poussée. Notons qu'aux esclaves n'incombait que le soin de veiller aux automatismes sociaux. Ils n'avaient pratiquement pas de rôle créateur.

Comme l'homme était producteur d'énergie mécanique, il était fatalement lié à l'endroit où cette énergie devait s'appliquer. C'était le cas spécialement pour l'esclavage rural et le servage médiéval. En effet, le nomadisme de la main-d'œuvre eût été particulièrement dangereux. Si actuellement on remplace aisément un conducteur de tracteur ou un soutier, il n'en aurait pas été de même pour une centaine de travailleurs ruraux ou une chiourme. En outre, même dans le cas d'ouvriers spécialisés, les déplacements étaient trop difficiles pour qu'on pût aisément procéder à des remplacements.

Ce fut le machinisme qui donna le coup de grâce à l'esclavage officiel, du moins dans les pays évolués. En effet, la main-d'œuvre n'a plus en général qu'à effectuer un travail de contrôle et de qualité. En outre, elle se déplace facilement et, grâce aux moyens de publicité, le recrutement et le remplacement se font avec toute l'aisance requise. Cela n'implique pourtant pas que la liberté mécanique des individus se soit accrue, au contraire. Mais la disproportion de la liberté entre classe dirigeante et classe dirigée s'est fortement atténuée. (Nous parlons évidemment d'un état politique normal et non, par exemple, d'une économie de guerre.) Le nomadisme de la main-d'œuvre est devenu moins dangereux, étant donnés la facilité des communications et l'automatisme croissant des machines. Bref, la liberté plus uniformisée correspond à une tendance plus générale d'inventer et de créer.

L'automatisme machinal a comme effet principal de soulager de plus en plus l'homme de son travail musculaire et de renforcer sa fonction de contrôle et de création. De cela il résulte que pour un volume croissant de produits finis, le travail musculaire et, en fin de compte, l'intervention humaine diminuent constamment avec le progrès technique. D'où, pour une production constante, il résulte une diminution du nombre d'ouvriers ou du temps de travail.

Il existe donc une relation d'équilibre fort complexe entre le volume de la production, le degré d'automatisme machinal et le nombre d'heures de travail. Si l'augmentation du volume de production est exactement compensée par le perfectionnement des machines, le nombre d'heures de travail reste constant.

L'équilibre précédent est régi aussi par la consommation. Il s'agit donc, indépendamment de leur aménagement spécifique,

d'obtenir une répartition convenable entre les heures de production et les heures de consommation pour obtenir une bonne circulation des richesses, ceci en résumant à l'excès ce problème extrêmement ardu.

Remarquons que l'automatisme est lié aux minima vitaux, puisqu'il correspond au rendement énergétique. Nous pouvons donc formuler la loi suivante :

A minima vitaux et volume de production constants, la durée du travail humain est constante.

Ou encore : *Pour un volume de production constant, la durée du travail humain est une fonction inverse du minimum vital de masse-énergie.*

Cette proposition exprime la liaison intime entre la durée du travail par individu et le progrès technologique. En fait, cette durée de travail paraît diminuer au long de l'évolution de la société humaine. A chaque période de cette évolution correspond une durée bien déterminée, ou, si l'on veut, un optimum de durée. Si cette durée est trop petite, la production est insuffisante. Si, au contraire, elle est trop grande, la consommation n'est pas adaptée à la production. Dans les deux cas il en résulte les déséquilibres que nous avons étudiés au début de cet ouvrage.

La diminution de la durée du travail que nous signalons paraît liée surtout aux progrès de l'automatisme. Remarquons que dans le cas théorique de la symbiose parfaite, l'automatisme serait complet, — du moins en cas de non-expansion du groupe, — puisque aucun imprévu d'ordre interne ne serait possible. Dans ce stade correspondant à une vitesse de circulation maximum des biens économiques, production et consommation se confondent et la durée individuelle du travail tombe à zéro. La seule intervention humaine s'y ramènerait au fait de parer aux imprévus d'origine externe. Nous avons d'ailleurs décrit cet aspect et indiqué ce qu'il avait d'antibiologique. Répétons-le encore : le royaume d'Utopie aurait toutes les chances d'être le royaume de la Mort, ou, en tout cas, il ne représenterait qu'un exemplaire perfectionné de ces choses figées que sont les associations d'insectes.

CHAPITRE XIX.

LES PROCESSUS RÉGULATEURS DES TENDANCES PSYCHOPOLITIQUES.

Les tendances psychopolitiques doivent se compenser à l'intérieur des limites des équilibres vitaux pour que l'existence normale de cet organisme qu'est la société humaine évoluée reste assurée. Il importe donc qu'il existe des processus équilibrant les excès éventuels de ces tendances.

Il y a d'abord la solution pathologique. Lorsqu'une des tendances a rompu l'équilibre vital, le groupe peut, ou bien être anéanti, ou bien changer de structure jusqu'à l'obtention d'un nouvel équilibre : C'est le cas de la guerre, nationale ou civile.

Mais il est évidemment préférable que la compensation ne s'effectue pas de cette façon. En général l'action d'une tendance suscite une réaction de sens contraire et de grandeur proportionnelle. Entre les deux termes action-réaction s'établit l'équilibre métastable proprement dit, c'est-à-dire le champ d'action des phénomènes politiques réversibles et, partant, vitaux. Cette compensation, qui a pour expression la loi de Le Chatelier, régit les tendances politiques en tant que collectives. Mais ce processus régulateur se traduit d'une façon déterminée dans le domaine individuel et psychologique.

La meilleure façon de dissiper l'excès d'une tendance, c'est de la dériver vers des objets non politiques, de lui conférer une action gratuite. La tendance jouera à vide. C'est le phénomène du jeu.

Le jeu est une modalité extrêmement complexe de l'activité psychique. Non seulement il absorbe le trop-plein de la vitalité psychologique et même physiologique, mais favorise le développement et l'évolution des individus; témoin son rôle chez l'enfant. Il a deux aspects essentiels, confondus à des degrés divers : l'aspect contemplatif et l'aspect actif.

Le jeu contemplatif correspond au côté schizoïde du psychisme humain. Le joueur s'isole, s'abstrait, travestit sa personnalité, se crée un univers factice, le tout selon son tempérament, ce qui correspond à la rêverie vague, la poésie, la

contemplation esthétique ou mystique, la lecture désintéressée, les sciences pures, les mathématiques, la philosophie. Encore ces activités ont-elles le plus souvent un aspect collectif ou, pour le moins, interpsychologique, et ceci devient apparent notamment pour les spectacles cinématographiques et sportifs, les auditions musicales, où interviennent déjà pour le spectateur ou l'auditeur des éléments propres à la psychologie des foules.

Parmi les jeux actifs, nous devons ranger les actions humaines qui n'ont pas comme but immédiat la conservation de l'individu et de la société. Ce sont les jeux physiques et manipulatifs, le sport, l'éloquence, la création littéraire et plastique, l'exécution musicale, l'architecture somptuaire, les métiers d'art, la création cinématographique, la recherche scientifique. Ils correspondent sommairement à l'aspect cyclothyme du psychisme humain.

Remarquons qu'il n'existe pas de séparation bien nette entre les jeux contemplatifs et actifs, qui relèvent à des degrés divers des deux tendances. On peut même voir l'actif balancer exactement le passif, comme c'est le cas des jeux de hasard.

Remarquons que le jeu et l'art prennent d'autant plus d'extension que la société est plus évoluée. Cette importance est proportionnelle à la durée des loisirs et déborde même sur d'autres domaines.

Ainsi la rigueur du tabou et des impératifs moraux peut se changer en respect des règles du jeu. A l'éthique se substitue l'esthétique. C'est le « fair play », l'élégance morale, le beau jeu. Ceux-ci assurent la victoire du plus fort, tout en laissant au faible une chance de gagner, ou tout au moins en adoucissant l'humiliation de la défaite et amortissant ainsi les revendications et les rancunes trop acerbes. Le jeu permet de maintenir la stabilité des cadres, tout en tolérant un certain renouvellement. Il est certain que pareil système n'est efficace que dans une nation ou une classe évoluées, où toute tentative de tricherie rencontre une telle opposition qu'elle entraîne plus d'inconvénients que d'avantages.

Envisagé ainsi, le jeu groupe ce qu'il y a d'impondérable, d'indéfinissable dans l'activité humaine, mais dont l'ensemble n'est pas moins important, car il offre un champ indéterminé où peuvent s'amortir les excès mineurs du dynamisme social. En ce sens il offre un peu l'équivalent du sommeil et des songes dans le cas de l'organisme humain.

En résumé, le jeu satisfait aux tendances égalitaires, puisqu'il admet la participation d'un grand nombre ou de tous. D'autre part, il favorise l'inégalité, puisqu'il l'engendre tout en poussant le vaincu à s'accommoder de sa défaite.

Le jeu et l'art ont ceci de commun qu'ils reposent sur la recherche d'une solution optimum qui assure la victoire du joueur ou la perfection de l'œuvre artistique. De toutes les combinaisons possibles des éléments du jeu et de l'art, il en est une qui est la meilleure pour un ensemble donné. La forme inférieure de cette recherche, forme d'activité automatique, est celle du pur jeu de hasard. Les chercheurs de martingale à la roulette ne sont pas sans analogie avec les alchimistes en quête de la pierre philosophale et s'épuisant à résoudre un problème sans issue.

Cependant, à mesure que la part du hasard s'atténue, la part volontaire ou, si l'on veut, créatrice, prend de l'importance. L'art apparaît, et sous ce nom nous entendons la recherche d'un optimum, ce mot nous amenant à une notion biologique et normative familière. C'est le cas, par exemple, du jeu d'échecs, dont la part du hasard dépend d'une défaillance du partenaire — cette défaillance étant donc une absence d'art — et qui comporte une solution théorique, non encore découverte, permettant au joueur qui ouvre la partie de gagner à coup sûr.

Il en est ainsi dans l'art. Le classique, à partir d'un premier essai, recherche la combinaison la plus parfaite d'une série d'éléments limités. Il élimine donc au maximum l'effet du hasard. Son œuvre est essentiellement volontaire. Que le lecteur n'en déduise pourtant pas que la perfection artistique doive se confondre avec la perfection géométrique. La preuve en est dans les temples doriens, qui présentent de légères asymétries destinées à compenser les défauts de la perception artistique. En outre, ce serait dénier leur valeur aux mouvements romantiques, impressionnistes et autres qui permirent de renouveler les combinaisons épuisées et augmentèrent l'étendue du champ d'action artistique au fur et à mesure que l'évolution sociale l'imposait.

L'évolution artistique présente en général deux phases. La première correspond à la recherche et l'acquisition d'éléments nouveaux : c'est la période d'allure romantique caractérisée par une plus grande liberté. Durant la seconde période, les éléments acquis sont utilisés dans la recherche de combinaisons

de plus en plus parfaites : c'est la période classique, aux règles plus strictes.

A présent, si nous envisageons la probabilité de la perfection classique, nous pouvons dire qu'elle est extrêmement réduite. Parmi le très grand nombre de combinaisons possibles, une seule est parfaite. Or c'est celle-là que la vie s'efforce d'atteindre, c'est-à-dire qu'elle tend à passer d'un état de plus grande à un état de moindre probabilité. Autrement dit, la vie est un processus à entropie décroissante, et ici nous retrouvons la définition de Kostitzin.

Constatons que ce que nous décrivons ici n'est autre que l'activité de la culture intellectuelle. Il ne s'agit donc pas ici d'une superstructure inutile, comme le considère Marx, mais bien de l'aspect le plus essentiel du processus créateur du genre humain, celui qui correspond à ce qu'on appelle communément le progrès et qui résume l'expansion continue de l'humanité et sans doute la Vie elle-même. Il ne s'agit donc nullement d'un épiphénomène.

Pour en revenir à la notion de probabilité, disons que le passage de l'état le plus probable à celui de moindre probabilité est possible par le seul jeu du hasard. Ainsi il existe théoriquement une probabilité d'ordre infinitésimal pour que deux gaz de même densité, mélangés ensemble, se séparent à nouveau par le simple jeu de leur agitation moléculaire. Or ce même phénomène de la séparation, impossible pratiquement par l'action du hasard, se reproduit couramment dans l'industrie, dans les manipulations de laboratoire, ou au cours de processus analogues s'opérant au cours de la simple activité biologique des êtres vivants. Voilà donc des cas typiques de systèmes localisés à entropie décroissante, et ces systèmes, sauf des exceptions infinitésimales, ne se produisent que là où paraît une manifestation de la vie. Il reste pourtant entendu que l'ensemble des phénomènes vitaux fonctionne globalement avec dégradation d'énergie, celle-ci étant économisée à l'extrême. Et dans cette économie croissante apparaît de nouveau un de ces aspects fuyants de la Vie insaisissable.

Si nous projetons ces faits dans la conscience humaine, nous constatons qu'ils s'accompagnent de volonté et d'effort. Nous ne voulons pas entrer ici dans les considérations d'ordre métaphysique que soulèvent ces problèmes, notamment en ce qui concerne l'indétermination.

Cependant, constatons que si l'œuvre d'art parfaite correspond à l'entropie décroissante, l'activité économique, basée généralement sur la loi du moindre effort, c'est-à-dire sur l'automatisme, relève pour la plus grande partie de l'entropie croissante. A l'œuvre d'art s'oppose l'ouvrage d'art, celui-ci ayant une valeur énergétique bien définie correspondant à un prix de revient déterminé.

Ainsi nous retombons dans l'antinomie fondamentale de l'esprit, celle qui oppose l'intuition ou esprit de finesse, pour parler comme Pascal et Bergson, créateur de l'œuvre d'art, à l'intelligence ou esprit de géométrie, façonnant l'ouvrage d'art. L'un explore l'informe et prend dans le futur des éléments que l'autre modèle, recombine, reforme dans le présent. L'intuition va vers le moins probable, l'indéterminé; l'intelligence se conforme aux probabilités, obéit aux prescriptions du déterminisme.

L'intelligence réalise et entretient donc les mécanismes automatiques, ce qu'on appelle communément la vie passive. L'intuition permet l'expansion, l'agrandissement, ce par quoi un organisme se crée, se modèle et évite la stagnation et la vieillesse.

Nous retrouvons en fin de compte deux aspects du problème de la connaissance et de l'action. Par la science nous apprenons à voir. Par l'art nous nous exerçons à agir. Car la morale, sous sa forme parfaite, suppose la connaissance complète. Et si les deux réalités pouvaient se fondre, nous aurions, en cette union de l'éthique et de l'esthétique, celle aussi des jugements de valeur et des jugements de réalité.

Et ainsi, art et morale ne feraient plus qu'un.

Gan, juillet 1944.

Quelques considérations philosophiques.

Dans tout le cours de ce travail nous nous sommes gardé autant que possible de tout dogmatisme métaphysique. Nous sommes parti au début d'un problème technique nettement défini : Quelle est la population maximum que la terre peut porter ? Cependant, malgré nous, les questions philosophiques se sont pressées de plus en plus nombreuses au fur et à mesure que nous progressions dans notre recherche.

Ce fait ne surprendra sans doute personne. Cependant, il est bon que nous nous rattachions à certains travaux antérieurs, travaux dont nous ne nous sommes d'ailleurs pas inspiré, mais que nous avons retrouvés en chemin.

L'essentiel de notre thèse biologique se trouve dans Auguste Comte, quoiqu'on puisse retrouver l'idée du Grand Être chez Diderot, chez Petty et sans doute bien avant eux chez des penseurs médiévaux et antiques. Mais nous n'attachons aucune signification privilégiée à la société humaine. A nos yeux, cette constitution d'un superorganisme est un fait extrêmement général. La vie se transcende elle-même. L'être vivant, quel qu'il soit, à quelque échelle qu'il se présente, s'il est en évolution ascendante, tend à s'unir à d'autres êtres pour former des organisations supérieures, ou, en tout cas, la vie travaille à faire entrer dans le jeu une quantité sans cesse agrandie de matière inerte.

En fait, l'essence de la vie nous paraît située dans le présent. Elle est donc la création continue, s'appuyant sur l'ordre du déjà créé pour avancer dans le devenir.

Ainsi se pose la question du déterminisme. Par l'acte de notre volonté, nous forçons la matière à nous obéir, nous la déterminons donc dans l'ordre de la vie et à rester ainsi jusqu'à l'instant de la mort.

C'est ainsi que nous expliquons le passé. Tout s'y ramène à des causes se rattachant les unes aux autres. C'est ainsi que nous ignorons l'avenir. Les prévisions que nous pouvons faire s'attachent seulement à des faits sur lesquels nous n'avons aucune action en tant qu'individus, ou encore, sur des faits sur lesquels nous n'avons pas d'action, puisque leur avènement sera automatique; sinon nous ne pourrions les prévoir

avec certitude. De sorte que la zone sur laquelle nous avons une action directe nous est inconnue dans l'avenir. Nous n'en prenons connaissance qu'à l'instant de notre action; c'est en la prévoyant avec certitude que nous la réalisons.

Ainsi s'explique cette zone de puissance de l'individu, zone de liberté, ou en tout cas d'indétermination à son échelle.

Toutes les actions posées ainsi par la vie sont dans l'ordre de la non-probabilité déterministe. Chacun de ces faits peut se vérifier dans l'univers déterminé par un simple effet du hasard. Mais leur ensemble massif devient d'autant plus improbable qu'il s'étend et se développe.

Ce qui nous amène à reprendre pour l'ordre sociologique ce que Heisenberg a posé en physique atomique : détermination du global, indétermination de l'élément.

Pourquoi détermination du global? Parce que plus on s'éloigne de l'échelle individuelle, plus l'influence de l'individu s'amoindrit pour devenir d'ordre infinitésimal.

Par la vie, la matière passe d'un ordre à l'autre, du non-organisé à l'automatique. Par la mort, l'automatique revient au non-organisé. Cependant, on peut préciser en affirmant que par la vie la matière passe d'un automatisme à l'autre ou encore d'un ordre de détermination extérieure à l'individu à un ordre de détermination qui lui soit propre.

C'est à ce passage que pour nous se situe la conscience psychologique.

Notons que dans le domaine atomique l'indétermination permet d'insérer le phénomène de la vie au milieu des faits déterminés.

Si nous analysons la création de cette vie, nous constatons que nous la suscitons par notre action, grâce à un effort de volonté qui correspond à un choix, choix d'une solution unique dont nous tendons à nous rapprocher.

Est-ce venir ainsi indirectement à la théorie des idées?

Cela voudrait-il dire qu'il existe pour la vie une solution posée à l'avance que nous tendons à retrouver et mettre en œuvre? Peut-être; mais, croyons-nous, il est vain de vouloir prévoir cette solution avec les seuls critères déterministes; elle nous échappe dans son ensemble. Nous ne pouvons que résoudre des problèmes plus ou moins délimités au fur et à mesure qu'ils se présentent, et, remarquons-le, ils se présentent peut-être dans un ordre fort approprié, ou, en tout cas, ne deviennent solubles que dans cet ordre.

Ainsi, quand Auguste Comte interdisait l'étude de certaines questions, il prêchait surtout par excès de rigueur. S'il avait dit qu'il les excluait temporairement, il eût été mieux avisé, quoique nous croyions que toute question se pose à son heure, ne fût-ce que par simple contiguïté.

Maintenant, si nous nous sentons vitalisés par tout effort de volonté, nous avons conscience de déchoir avec tout retour à l'automatisme, ou ce qu'on appelle la simple vie végétative.

Comment entrons-nous en contact avec ces deux ordres de choses ?

L'intuition s'adresse au futur. C'est elle qui saisit l'inconnu, le présente à la volonté qui choisit et livre le fruit de son choix à l'intelligence. Sans doute ce processus n'est-il pas aussi divisé que nous le montrions ainsi; les mots trahissent les idées, mais nous sommes bien obligé de fragmenter là où il est permis de croire qu'existe l'unité.

L'intelligence n'a à s'occuper que des automatismes que conserve la mémoire. Elle garde ce socle mouvant sur lequel s'élève la création. La vie peut se morceler quand le milieu s'avère trop rétif, mais elle tend toujours à se ressouder, à s'unifier dès que les conditions deviennent plus favorables.

Cependant, l'essence de la vie, c'est-à-dire la création, n'est pas, ou plutôt n'est plus, dans l'automatisme. Celui-ci est là pour répéter les gestes vitaux posés et entérinés comme favorables. Mais la vie est déjà plus loin. Sa flamme court en mince lisière comme un incendie de forêt projeté sur un écran par un film se déroulant à rebours.

En sociologie, ces faits se traduisent dans la morale.

En effet, dans l'organisme politique, l'automatisme existe et se manifeste par les lois de l'économie. A l'échelle individuelle il devient nuisible quand il est exclusif. Psychologiquement il se manifeste dans les faits qui relèvent de l'interpsychologie et se symbolise par l'imitation ou se retrouve encore dans les gestes stéréotypés qui sont plus nombreux qu'on se l'imagine. Il est à la base du comportement animal et infantin. Il prédomine presque totalement dans le premier; dans le second sa part s'amointrit à mesure que l'homme se forme et devient plus conscient et plus volontaire.

De là il se fait que tout automatisme moral s'avère nuisible dès qu'on se trouve aux prises avec une décision impliquant un choix. Si ce choix est limité, l'automatisme peut conduire par hasard à une bonne solution; si le nombre de solutions

est très grand, la probabilité pour que la solution automatique soit nuisible à la vie du groupe s'accroît proportionnellement. De là la nécessité d'un choix volontaire.

La morale traditionnelle en déduira la nécessité de la liberté. Nous ne nous prononçons pas ici sur le fond métaphysique. Cependant, il est certain que l'indétermination doit exister à ce moment, ce qui n'exclut pas nécessairement une détermination d'ordre supérieur.

Comment l'automatisme se manifeste-t-il dans l'ordre moral ?

D'abord sous forme d'ignorance. L'individu n'entrevoit qu'un nombre limité de solutions. Ce n'est donc que par hasard que la meilleure puisse s'y trouver.

Cependant, l'individu, s'il voit clairement ce qu'on peut appeler son devoir, obéira-t-il à cette représentation ? Ici nous entrons dans un domaine mouvant ; tout dépendra sans doute de son état de conscience, et s'il cède à l'attrait de la meilleure solution, il ne faudra y voir aucun déterminisme automatique, à moins qu'il ne s'agisse d'un automatisme transcendant sur lequel nous n'avons ni vue ni contrôle.

En fin de compte, le comportement moral sera dicté soit par le libre arbitre individuel, soit par un automatisme transcendant, soit par une volonté supérieure. Le choix entre ces termes est laissé aux préférences d'écoles.

Nous avons, dans le chapitre XVIII, insisté sur l'importance de la création artistique. La volonté y joue un rôle prépondérant. Il faut être artiste pour connaître l'immense somme d'efforts et de concentration que nécessitent l'élaboration et la réalisation d'une oeuvre d'art, que ce soit un tableau, un livre ou un simple concert. Jean-Jacques Rousseau affirmait déjà que si on lui disait qu'en jetant au hasard un million de caractères on avait retrouvé l'*Iliade*, il ne se dérangerait pas pour vérifier le mensonge. Ainsi, il affirmait l'extrême improbabilité de l'oeuvre d'art, qui n'est qu'un reflet de l'improbabilité de la vie elle-même.

Nous avons parlé d'entropie décroissante. La vie se situe sur la dégradation énergétique pour l'amoindrir le plus possible. Elle joue en quelque sorte le rôle du démon de Maxwell, familier aux physiciens. Si toute la matière était vitalisée, on peut croire que l'énergie se conserverait indéfiniment sans se dégrader. D'ailleurs, à ce moment il faut croire que la vie cesserait d'exister, du moins en tant qu'expansion, toute matière étant

automatisée. Nous ne nous prononçons évidemment pas sur le point de savoir si la matière est finie ou infinie, éternelle ou limitée dans le temps.

Ce que nous nommons matière vivante n'est donc que cette matière automatisée, la phase inerte étant la matière inorganisée ou organisée en dehors du groupe envisagé.

Notons que dans le domaine social, une partie des institutions vise à conserver l'automatisme existant, c'est-à-dire les conditions rendant possible le maintien de la vie. Ce n'est que quand cet automatisme est bien assuré qu'une expansion devient possible.

Il est évident que ce que nous nommons ici la vie peut s'appeler aussi la création, celle-ci consistant en une réponse favorable à un appel ou à un problème. Dans ce cas, nous dirons que le domaine de la vie est celui de son automatisme propre.

Il y a deux modalités de la morale : la morale du groupe d'abord, ensuite la morale de l'individu. Le collectivisme, le socialisme sont essentiellement conservateurs, automatisants, contrairement à ce que croit l'opinion. Par contre, l'individualisme basé sur la liberté ou du moins sur l'imprévu est novateur, expansionniste. Les rapports entre ces deux modalités sont difficiles à traiter et constituent le fond des antagonismes moraux. La morale de groupe abolit la liberté dans tous les cas prévus. Cette prévision est codifiée par les lois et coutumes. A la limite du prévu se situe l'action individuelle assurant l'expansion du groupe. Cependant, comme l'individualisme exagéré peut devenir dangereux en dérangeant les automatismes vitaux du groupe, il existe une série de processus régulateurs que nous avons décrits à propos de l'esthétique.

La morale du groupe relève de l'interpsychologie. Elle est régie par le déterminisme et appartient à la catégorie des problèmes résolus. La solution de ces problèmes peut être plus ou moins parfaite indépendamment du comportement des individus. De là que des groupes très bien disciplinés mais à morale défectueuse cèdent le pas à des groupes apparemment moins ordonnés, mais dont les problèmes vitaux ont reçu une meilleure solution. On exprime ces faits en disant que ces groupes sont plus civilisés que les premiers.

La solution des problèmes moraux appartient en premier lieu à l'individu. Celui-ci se heurtant à l'imprévu doit faire un choix, c'est-à-dire décider de la combinaison la plus appropriée des éléments en présence. Ce choix, s'il est heureux,

devient stéréotypé et passe au groupe sous forme de loi ou de coutume.

Indépendamment des problèmes moraux, il existe des problèmes de technique pure. Ici encore l'intuition joue un rôle en ce qui concerne cette codification s'exprimant par et pour le déterminisme.

Mais comment l'individu arrive-t-il à cette limite où peut s'exercer son rôle organisateur? Par l'instruction et l'éducation, qui lui fournissent au fur et à mesure des problèmes et des solutions types. Cela ne va pas sans effort, c'est-à-dire sans volonté. L'individu doit changer ses propres automatismes internes, passer de la vie végétative à une existence de plus en plus consciente et volontaire. Il est aidé en cela par le groupe. Les individus les moins aptes sont affectés à la garde des automatismes en résolvant les problèmes les plus simples posés par l'imprévu, c'est-à-dire par des faits indéterminés ou tout au moins déterminés en dehors du groupe.

Les individus les mieux doués sont favorisés le cas échéant. A eux de résoudre les problèmes les plus complexes. Sans doute leur solution n'est-elle le plus souvent qu'imparfaite, mais cela suffit pourtant pour l'expansion ou simplement pour la défense du groupe.

Les rapports entre groupes s'échelonnent entre le parasitisme et la symbiose intégrale, celle-ci étant en l'occurrence la solution la meilleure, c'est-à-dire la plus civilisée.

La prise de conscience des faits sociaux se fait de façon très large. En ce qui concerne l'automatisme, elle relève en grande partie de l'économie. L'intelligence surveille celle-ci grâce au concept de valeur s'exprimant en grandeurs monétaires qui traduisent l'aspect quantitatif des courants de matière. La monnaie se répartit surtout collectivement d'après les normes socialistes, sous forme de salaires, allocations, traitements, ristournes, bénéfices du petit commerce, dons gratuits. Le surplus, s'il y en a, va à certains individus. Ceux-ci en disposent pour les besoins imprévus nécessitant la mobilisation non automatique de la matière. Ce sont les capitalistes proprement dits, qu'ils soient indépendants ou fassent partie d'une administration. D'ailleurs, on peut toujours assimiler industriels et financiers à des fonctionnaires disposant d'une plus ou moins grande liberté.

Ceci se passe en économie normale, c'est-à-dire dans un système qui représente approximativement la meilleure solution.

Ici encore, la non-coordination des automatismes peut apporter la perturbation. Pour éviter ces perturbations il existe des sanctions morales sous forme d'un amoindrissement de liberté, celui-ci pouvant être direct (emprisonnement), soit indirect (amende, perte pécuniaire, amoindrissement de crédit financier ou moral, ridicule). L'individu ainsi frappé rétrograde dans le groupe, son action organisatrice baisse d'autant ou, doit s'exercer sur d'autres domaines. La faute morale est frappée généralement par les lois pénales, la faute technique se traduit par des sanctions d'ordres économique et financier.

Il existe d'ailleurs dans le sens inverse un agrandissement de la liberté au profit des individus les plus aptes, accroissant leur influence morale ou encore leur puissance financière.

L'individu tend pour sa part à s'étendre le plus loin possible. Il participe en ce sens à la tendance expansive de la vie. Il s'efforce en premier lieu de s'étendre en tant qu'individu, puis l'esprit veut embrasser des problèmes de plus en plus vastes; enfin, il sent le besoin de résoudre le plus possible de ces problèmes et de se subordonner un maximum d'automatismes. Ces trois modalités, que les philosophes reconnaîtront aisément, sont effectives dans la vie active; elles jouent plus ou moins à vide dans l'esthétique, qui remplit le rôle d'un puissant régulateur.

Lorsque l'organisme ne se conforme pas aux solutions optima, apparaît la pathologie. En principe, seule l'unique solution parfaite pourrait être physiologique. En fait, il existe une large marge grâce aux compensations à l'intérieur de l'organisme. On comprend que plus cet organisme est étendu et perfectionné, plus il a de chances de durer; de là le besoin de fusion et d'agrandissement. Si la matière était intégralement mobilisée d'après la solution la plus parfaite, elle serait immortelle, bien qu'il n'y aurait plus de vie ou du moins plus de création dans cet automatisme intégral.

A cause de cette antinomie on sera tenté de nous classer dans telle ou telle école. Cependant, notre position reste purement pragmatique, du moins en tant qu'écrivain. On conçoit qu'ainsi nous ne poussions pas plus loin l'étude d'un problème que nous avons circonscrit dès le début et que nous évitions de traiter dans le fond le problème métaphysique. Si nous avons esquissé ce canevas philosophique, c'est pour relier l'ensemble de nos considérations en un tout qui satisfasse le mieux possible l'esprit critique.

BIBLIOGRAPHIE.

Au début de ce travail, nous avons indiqué le caractère anormal de notre bibliographie. Dans un domaine aussi étendu et contenant des disciplines aussi diverses que les mathématiques, les sciences physico-chimiques et biologiques, la technologie, les sciences politiques et la philosophie, aucun esprit humain ne serait assez puissant pour acquérir des connaissances approfondies.

Aussi avons-nous dû travailler en surface, à l'instar du géologue qui ne dispose que d'une vue d'ensemble des terrains à prospecter et de quelques sondages où le hasard a souvent autant de part que l'intuition. C'est ce qui explique que nous ayons presque toujours dû recourir à des ouvrages de seconde main, sauf en deux branches : la chimie et la musique, que, toutes divergentes qu'elles sont, nous avons pu étudier d'une manière approfondie.

Cet éclectisme pourra choquer. Il est inévitable dans un travail de ce genre. Nous en ressentons mieux que quiconque les lacunes.

Si nous donnons cette bibliographie, c'est autant à titre génétique qu'en guise de référence. Le travail que nous avons effectué — qu'on nous pardonne cette image empruntée à la biologie — est un travail de digestion. Si comme l'a dit un érudit, homme d'Etat français, la culture générale est tout ce qu'on a oublié, nous affirmons tenir beaucoup de cette culture. Mais oublier postule la faculté de retrouver. Aussi, dans la marche de nos idées, qui, autant par nécessité qu'étant donné leur point de départ, ont dû être complètement personnelles, nous n'avons eu que rarement recours à la pensée d'autrui, préférant la rencontrer en chemin plutôt que de la poser à l'origine de notre thèse. Par une curieuse évolution, ce travail, qui devait être exclusivement scientifique, s'est déporté de plus en plus vers la philosophie au cours de son élaboration. Que le lecteur nous pardonne donc une certaine inexpérience. Si la tradition est respectable, l'initiative a souvent des droits à l'indulgence.

Nous avons adopté le classement par matières, indiquant à propos de chacune d'elles les chapitres qui en relèvent spécialement.

En Chimie et en Sciences Naturelles nous avons omis de nombreux titres de monographies trop spécialisées pour être utiles au lecteur. Si, par exemple, la théorie cinétique des gaz nous a été d'un précieux secours, la documentation qu'à l'occasion d'une thèse antérieure nous avons recueillie sur un sujet aussi spécialisé que les nitriles ethyléniques ne nous a été d'autre secours que de nous montrer la relativité des nomenclatures et des lois d'une science déjà bien établie, pour peu qu'on approche de l'inexploré.

De même nous devrions apporter ici les milliers d'oeuvres musicales qui nous sont passées entre les mains, sans compter plus de deux mille films, documentaires et autres, que des nécessités professionnelles nous ont obligé de voir. En outre, l'étude de nombre de musées d'art, d'archéologie et de technique d'Europe occidentale et centrale, et de nombreuses villes d'art nous a demandé en tout plusieurs mois. Joignons-y la visite de plus de cinquante usines appartenant à toutes les branches de la production, des stages dans plusieurs d'entre elles et des années de travail de laboratoire. Les expositions universelles et foires commerciales nous ont donné de précieuses indications au sujet de l'évolution technique entre les années 1930-1939.

Finalement, nous avons compulsé d'innombrables catalogues techniques, commerciaux et artistiques. Tout cela constitue une documentation pratique qui, croyons-nous, jointe à sept années de journalisme et de critique d'art, nous sert de sources personnelles, lesquelles ne sont pas à dédaigner dans le domaine que nous avons choisi.

Nous ne mentionnons pas non plus les ouvrages de littérature appartenant aux principales civilisations mondiales que nous avons lus, soit dans le texte, soit en traduction.

Tout cet ensemble représente les aliments dont les éléments, souvent méconnaissables, ont nourri et formé le corps du présent ouvrage.

Février 1945.

TABLE DES MATIÈRES

	Pages.
INTRODUCTION	1
CHAPITRE I. — Démographie, Économie, Sociologie	7
CHAPITRE II. — L'Organisme politique	10
CHAPITRE III. — Les populations parfaites	14
CHAPITRE IV. — Les minima vitaux	19
CHAPITRE V. — Les mécanismes régulateurs des populations	26
Note 1. — L'Équation d'État démographique	34
Note 2. — Les Équilibres démographiques	40
CHAPITRE VI. — Les Équilibres, La diffusion naturelle des biens	45
CHAPITRE VII. — Les signes monétaires	52
Note 3. — Production et Consommation	57
Note 4. — Étude énergétique de la valeur	63
Note 5. — Les phénomènes monétaires	83
Note 6. — L'Intérêt	86
CHAPITRE VIII. — Les Groupes politiques	87
CHAPITRE IX. — Le comportement interne des groupes humains	91
CHAPITRE X. — Morphologie des groupes biologiques	95
CHAPITRE XI. — Pathologie politique	98
CHAPITRE XII. — Caractères généraux de la société humaine	101
CHAPITRE XIII. — Les impondérables dans la société humaine	105
CHAPITRE XIV. — Les centres de population	109
CHAPITRE XV. — Les tendances psychologiques à l'intérieur des groupes politiques	114
CHAPITRE XVI. — La répartition des biens	118
CHAPITRE XVII. — Les représentations psychopolitiques	124
CHAPITRE XVIII. — Le travail et sa répartition	128
CHAPITRE XIX. — Les processus régulateurs des tendances psycho- politiques	131
Quelques considérations philosophiques	136
BIBLIOGRAPHIE	143



MATHÉMATIQUES. — MÉCANIQUE GÉNÉRALE.

ASTRONOMIE.

(Chapitres I-VII, XII.)

- BACHELIER, *Le Jeu, La Chance et le Hasard*, Flammarion.
BECQUEREL, *La Relativité*, Payot.
BEGHIN, H., *Statique et Dynamique* (2 vol.), Arm. Colin.
BERGET, A., *Le Ciel*, Larousse, 1923.
BOREL, Émile et DELTHEIL, R., *Probabilités, Erreurs*, Arm. Colin, 1940.
BOULANGER, Gal., *La Relativité*.
BRICARD, R., *Cinématique et Mécanismes*, Arm. Colin.
BRILLOUIN, Léon, *Mathématiques*, Masson 1939.
EINSTEIN, A., *Conférences sur la Relativité*.
LE BESNERAIS, *Théorie du Navire* (2 vol.), Arm. Colin, 1927.

Encyclopédie des Mathématiques :

- DARMOIS, Georges, *Statistique et Application*, Arm. Colin.
GAU, Émile, *Calculs numériques et graphiques*, Arm. Colin, 1941.
GEFFROY, J., *Traité pratique de Géométrie descriptive*, Arm. Colin.
LEMAÎTRE, *L'Expansion de l'Univers*.
OTTENHEIMER, J., *Balistique extérieure*, Arm. Colin, 1938.
— *Balistique intérieure*, Arm. Colin, 1926.
PAPELIER, G., *Précis de Géométrie analytique*, Vuibert, 1941.
— *Précis d'Algèbre*, Vuibert, 1932.
PICARD, Luc, *Astronomie générale*, Arm. Colin, 1940.
RAIBAUD, J., *Appareils et Méthodes de Mesures mécaniques*, Arm. Colin, 1941.
RUDAUX, Lucien, *Sur les autres Mondes*, Larousse, 1937.
STUYVAERT, M., *Introduction à la Méthodologie mathématique*, Van Ryselberghe, Gand, 1923.
THOMPSON ET GÉRARD, *Le Calcul intégral et différentiel*, Dunod, 1923.
TRESSE, A., *Éléments de Géométrie analytique*, Arm. Colin, 1941.
VERRIEST, *Mathématiques générales* (2 vol.).

PHYSIQUE. — CHIMIE.

(Chapitres III-VII.)

- AUGER, V., *Principes de l'Analyse chimique*, Armand Colin.
BEILSTEIN, *Nomenclature des Composés organiques* (texte allemand).
BERNTHSEN, *Chimie organique*.
BLANC, A., *Rayonnement*, Arm. Colin.
BLOCH, E., *Théorie cinétique des Gaz*, Arm. Colin.
BOLL, Marcel et BAUD, Paul, *Memento du Chimiste* (2 vol.), Dunod, 1942.
BON (LE), Gustave, *L'Évolution de la Matière*, Flammarion, 1931.
— *L'Évolution des Forces*.
BOUTARIC, A., *Précis de Physique*, G. Doin, 1938.
BROGLIE (DE), Louis, *Continu et Discontinu en Physique moderne*, Albin Michel, 1941.

- BRUN, Edmond, *Les Chaleurs spécifiques*, Arm. Colin, 1940.
- BRUYLANTS, P., *Chimie* (4 vol.), Uytspruyst, Louvain, 1931.
- Bulletin de la Société chimique de Belgique* (passim).
- CHIMIE ET INDUSTRIE, 1914-1924, *dix ans d'efforts scientifiques, industriels et coloniaux* (2 vol.).
- Comptes rendus de l'Académie de Belgique* (passim).
- Comptes rendus de l'Académie des Sciences* (passim).
- COPAUX, H. ET PERPEROT, H., *Chimie minérale* (3 vol.), Arm. Colin, 1941.
- DEJARDIN, Georges, *Les Quanta*, Arm. Colin.
- DE MUYNCK, *Natuurkunde* (5 vol.).
- DUMAS, J.-B., *Chimie industrielle* (3 vol.).
- FABRY, Ch., *Eléments d'Electricité*, Arm. Colin.
- *Eléments de Thermodynamique*, Arm. Colin.
- GÉRARD, *Cours d'Electricité* (2 vol.).
- GRANIER, J., *Mesures électriques*, Arm. Colin, 1942.
- JOLIBOIS, P., *Les Méthodes actuelles de la Chimie*, Arm. Colin, 1938.
- Liebig's Annalen* (passim).
- MICHIELS, L., *Analyse chimique qualitative*.
- *Analyse chimique quantitative*.
- MUND, W., *Chimie physique*, Uytspruyst, Louvain.
- *Physique*, Uytspruyst, Louvain.
- OST, *Chimie industrielle* (2 vol.).
- OSWALD, *Chimie inorganique* (2 vol.).
- PARISELLE, H., *Les Instruments d'Optique*, Arm. Colin, 1935.
- PERRIN, Jean, *Les Atomes*.
- PONSINET, J., *Principes de l'Electrochimie*, 1934.
- Proceedings of the British Chemical Society* (passim).
- RICHTER, *Tables*.
- RIESENFELD, E.-H., *Manuel pratique de Chimie minérale*, Dunod, 1940.
- SCHOENTJES, *Physique* (2 vol.).
- SEVE, Pierre, *Les Courants alternatifs*, Arm. Colin, 1942.
- SWARTS, *Chimie minérale*.
- THOMAS, Pierre, *Manuel de Biochimie*, Masson, 1936.
- THOREAU, *Tableaux de Cristallographie*.
- TIAN, A. et ROCHE, J., *Précis de Chimie*, Masson, 1939.
- Transactions of the British Chemical Society* (passim).
- TREADWELL, *Manuel de Chimie analytique* (2 vol.), Dunod.
- VAN BUGGENHOUT, *Scheikunde* (3 vol.).
- VIGNERON, H., *Précis de Chimie physique*, Masson, 1926.
- Vlaamsch Wetenschappelijke Tijdschrift* (passim).
- WEISS, P. et FOEX, G., *Le Magnétisme*, Arm. Colin, 1931.
- WEYL et CORNUBERT, *Les Méthodes de la Chimie organique* (4 vol.) Dunod, 1923.
- WURTZ, *Dictionnaire de Chimie* (5 vol.).
- *Histoire de la Chimie*.
- Zentralblatt der Technisches Chemie* (passim).

BIOLOGIE.

(Chapitres I-XIX.)

APERT (D^r), *L'Hérédité morbide*, Flammarion.

— *La Croissance*.

BOUBIER, M., *L'Oiseau et son Milieu* (Flammarion).

BOUNHIOL, *La Vie* (Flammarion).

BRANCA, *Embryologie*.

— *Histologie*.

BREHM, *Les Merveilles de la Nature. Les Animaux. Les Races humaines* (10 vol.), Baillière.

BRUYNOGHE, R., *Bactériologie*.

CARREL, *L'Homme, cet Inconnu*.

CHAUVEAU, *Anatomie des Animaux domestiques*.

COMBES, R., *La Vie et la Cellule végétale* (3 vol.), Arm. Colin.

CONSTANTIN, J. et FAIDEAU, F., *Les Plantes*, Larousse, 1922.

DEBAISIEUX, P., *Zoologie*.

DELAGE, Y. et GOLDSMITH, M., *La Parthénogénèse*, Flammarion.

FABRE, H., *Souvenirs entomologiques*.

GLEYS, *Physiologie* (2 vol.).

GREGOIRE, *Morphologie végétale*.

— *Physiologie végétale*.

JOUBIN, L. et ROBIN, Aug., *Les Animaux*, Larousse, 1923.

JOYEUX, Ch., *Hygiène de l'Européen aux Colonies*, Arm. Colin, 1933.

KOSTITZIN, V. A., *Biologie mathématique*, Arm. Colin, 1937.

LANGERON, A., *Précis de Microscopie*, Masson, 1925.

MAETERLINCK, M., *La Vie des Termites*.

MORAT et DOYON, *Traité de Physiologie* (4 vol.), Masson.

NICEFORO, A., *Le Profil graphique des Individus et des Groupes*, Hermann, 1936.

PERRIER, R., *Cours élémentaire de Zoologie*.

Pratique médico-chirurgicale (9 vol.), Masson.

RABAUD, E., *L'Hérédité*, Arm. Colin.

RAVAUT, J., *Les Maladies dites vénériennes*, Arm. Colin, 1936.

Revue médicale belge (La) (passim).

RIST, E., *La Tuberculose*, Arm. Colin, 1939.

ROGER, G.-H., VIDAL, F. et TEISSIER, P.-J., *Nouveau Traité de Médecine*, Masson.

ROUVIÈRE, *Anatomie humaine*.

VAN GEHUCHTEN, *Les Maladies nerveuses*.

VAN TIEGHEM, *Botanique*.

VOLTERRA, V., *Leçons sur la Théorie mathématique de la Lutte pour la Vie*, Gauthier-Villars, 1931.

ZWAARDEMAKER, *Physiologie*.

TECHNOLOGIE. — AGRICULTURE.

(Chapitres I, II, VII, XIV, XV, XVI, XVIII, XIX.)

Agenda Dunod : Chimie, 1943.

Aide-Mémoire Dunod : Mines, 1942.

Ibid. : Textiles, 1942.

AMBERT, A., *Guide du Tourneur*, Librairie polytechnique, 1931.

ANDRÉ, G., *Propriétés générales des Sols en Agriculture*, Arm. Colin, 1923.

BERTHELOT, Ch., *Les Combustibles dans l'Industrie moderne*, Baillière, 1928.

BERTIN, L.-E., *La Marine moderne*, Flammarion.

BIOURGE, Ph., *Chimie agricole*.

BOULVIN, *Mécanique appliquée aux Machines*.

BULL, L., *Le Cinématographe*, Arm. Colin, 1928.

BRÉCHIGNAC, Vincent et LE MARRON, H., *Les Flottes de Combat 1910-1942*, Société d'Éditions géographiques, maritimes et coloniales.

CLAPPERTON, *La Fabrication pratique du Papier*, Dunod.

DEJUST, J., *Machines à Vapeur*, Dunod, 1925.

DOLLFUS, Ch. et DE GEOFFROY, E., *Les Chemins de Fer* (L'ILLUSTRATION, 1935).

FARRÈRE, Cl., *Histoire de la Marine*, 1934.

FRANÇOIS, L., *Formules, recettes, procédés à l'usage des Ingénieurs*, Dunod, 1919.

GAULLE (DE), Ch., *Vers l'Armée de Métier*.

GEOFFROY, *Le Blé. La Farine. Le Pain*, Dunod, 1939.

GUICHARD, M., *Les Industries de Fixation de l'Azote*, Arm. Colin, 1930.

GUTTON, C., *Télégraphie et Téléphonie sans Fil*, Arm. Colin.

HEMARDINQUER, *Comment choisir un Poste de T.S.F.*, Dunod, 1935.

HENRY, Yves, *Plantes à Fibres*, Arm. Colin, 1924.

— *Plantes à Huile*, Arm. Colin.

HULLEBROECK, Ad., *Fouten in de Wevery*.

— *La Préparation au Tissage*.

— *Weefkunde* (2 vol.).

JACQUIN, I., *Organisation rationnelle des Ateliers de Mécanique*, Dunod, 1920.

JUMAU, L., *Piles et Accumulateurs électriques*, Arm. Colin, 1929.

LARROUY, M., *Le Ballon. L'Avion. La Route aérienne*, Arm. Colin, 1923.

LECOMTE, H., *Les Bois coloniaux*, Arm. Colin, 1923.

LEDERLIN, P., *Blanchiment, Teinture, Impression et Apprêts*, Baillière, 1932.

LEPLAE, *Machines agricoles*.

MARCOTTE, Ed., *Les Moteurs à explosion*, Arm. Colin, 1939.

MARILLER, *Carbonisation des Bois et Carburants forestiers*, Dunod, 1941.

MASUI, E., *Organisation économique du Travail dans les Usines*, Dunod, 1920.

MOLLANDIN, A., *Le Vol en Avion*.

LAHARPE, *Notes et Formules de l'Ingénieur*.

— *Pharmacopée belge*.

PETIT, *Les Véhicules équipés avec Gazogènes*, Dunod, 1941.

QUILLARD, Ch., *La Sucrerie de Betteraves*, Baillière, 1932.

RABEAU et LAURENS, *Les Submersibles*, Arm. Colin, 1925.

- RAUX, *Brasserie* (2 vol.).
RAZOUS, P., *Ateliers et Usines*, Dunod, 1920.
ROLET, A., *Les Conserves de Fruits*, Baillière.
ROMAN, J., *L'Organisation industrielle américaine*, Dunod, 1927.
ROTH, E., *Alternateurs et Moteurs synchrones* (2 vol.), Arm. Colin, 1932.
ROUELLE, J., *L'Acier*, Arm. Colin, 1930.
— *La Fonte*, Arm. Colin.
SELTENSPERGER, *Précis d'Agriculture* (5 vol.), Baillière.
SERRE, *La Teinture du Coton et les Traitements annexes*, Dunod, 1933.
STOH, H., *Mines et Torpilles*, Arm. Colin, 1924.
Technique moderne (La) (passim).
VEROLA, P., *Chimie et Fabrication des Explosifs*, Arm. Colin, 1935.

GÉOGRAPHIE ET SCIENCES DU GLOBE. — ETHNOGRAPHIE. URBANISME.

(Chapitres VIII, X, XII, XIV, XIX.)

Les ouvrages consacrés au tourisme font aussi partie de notre documentation artistique.

- ADO, E. M., *Do you like New York ?* Macmillan, New-York.
ANCEL, J., *Peuples et Nations des Balkans*, Arm. Colin, 1941.
BERGET, A., *L'Air*, Larousse, 1927.
— *Les Problèmes de l'Océan*, Flammarion.
BILLY, A., *La Grèce*, Arthaud.
BLANCHARD, R., *Les Alpes françaises*, Arm. Colin, 1941.
CADDEO, R., *Journal de bord de Christophe Colomb*, Dessart.
CHEVALIER, J.-J., *Grenoble et ses Montagnes*, Arthaud.
CUZOCQ, R., *L'Adour et ses Gaves*, U.S.N.A.
DAGUERRE, P., *Oloron-Sainte-Marie*, D. Chabas, Hassigor.
DAUZAT, A., *La Suisse illustrée*, Larousse.
DAUZAT, A. et BOURNON, F., *Paris et ses Environs*, Larousse, 1925.
DEBRAYE, H., *En Touraine*, Arthaud.
DUMAS, P., *La Tunisie*, Arthaud.
FAURE, G., *Aux bords du Rhône*, Arthaud.
FERRAND, H. et GUITON, P., *Route des Alpes*, Arthaud.
GEIGER, A., *En Syrie et au Liban*, Arthaud.
GILBERT, J.-H., *Arles et ses Environs*, Seguin, Avignon, 1926.
GIRON, J., *Causses et Cévennes*, Arthaud.
GUITON, E., *Savoie*, Arthaud.
— *Route des Pyrénées*, Arthaud.
HANSI, *L'Alsace*, Arthaud.
JOLEAUD, L., *Éléments de Paléontologie* (2 vol.), Arm. Colin, 1938.
LAUNAY (DE), L.-M., *L'Histoire de la Terre*, Flammarion.
— *Mines et Minerais*, Flammarion.
LEUBA, J., *Introduction à la Géologie*, Arm. Colin, 1941.
MARTONNE (DE), E., *Les Alpes*, Arm. Colin, 1941.
MAUCLAIR, C., *La Provence*, Arthaud.
MAURAIN, Ch., *Physique du Globe*, Arm. Colin, 1929.
MONTGON (DE), A., *L'Égypte*, Fernand Nathan.
MORAND, P., *New York*.

- MOREL, P., *Carcassonne*, Arthaud.
PERCHERON, *L'Indochine*.
PERRENET, P., *La Bourgogne*, Alpina.
POURRAT, H., *Au Fort de l'Auvergne*, Arthaud.
— *L'Auvergne. Les Limagnes*, Arthaud.
PRADEL, P., *Le Bourbonnais*, Arthaud.
PRAVIEL, A., *Le Languedoc rouge*, Arthaud.
RAMUZ, *La Suisse Romande*, Arthaud.
RITTER, R., *Le Château de Pau*, Prival-Didier, 1929.
— *Pau*, D. Chabas, Hossegor.
ROBIN, A., *La Terre*, Larousse, 1925.
ROUCH, J., *L'Atmosphère et la Prévision du Temps*, Arm. Colin, 1940.
ROUGE, J.-M., *Châteaux de Touraine*, Arthaud.
SHAKLETON, E., *Au cœur de l'Antarctique*, Hachette, 1911.
SARRE, M., *Les Pyrénées*, Arm. Colin.
STANLEY, *A la recherche de Livingstone*.
VAILLAT, *Paysages de Paris*, Compagnie générale transatlantique.
— *Seine. Chef-Lieu Paris*, Arts et Métiers graphiques, 1937.
VEMEAU, R., *Les Grottes de Grimaldi*.
— *L'Homme. Races et Coutumes*, Larousse, 1931.

HISTOIRE. — INSTITUTIONS.

(Chapitres VIII, XIX.)

- ABBON, *Siège de Paris*.
CAHEN, L., *L'Angleterre au XIX^e siècle*, Arm. Colin, 1941.
CALMETTE, J., *La Société féodale*, Arm. Colin, 1938.
CHARLETY, S., *Les Grandes Figures*, Larousse, 1939.
FOCH, *Mémoires*.
HAASE (VON), *La Bataille du Jutland*, Payot.
HANOTAUX, J., *Jeanne d'Arc*.
HARDY, G., *Vue générale de l'Histoire d'Afrique*, Arm. Colin, 1937.
— *Historiens français du Moyen Age*, Ed. La Pléiade.
JOFFRE, *Mémoires*.
LANGLOIS et SEIGNEBOS, *Introduction aux Études historiques*.
LAURENS, A., *Le Blocus et la Guerre sous-marine*, Arm. Colin, 1924.
MALET, A., *Nouvelle Histoire de France*, Hachette, 1922.
MASPERO, *Egypte*, Ars. Una., 1912.
MATHIEZ, *La Révolution française* (3 vol.), Arm. Colin, 1939.
MOMMSEN, *Römische Geschichte*.
MONTET, *L'Islam*.
OLLIVIER, E., *Philosophie d'une Guerre (1870)*, Flammarion.
PIRENNE, H., *Histoire de Belgique* (4 vol.).
RONCIÈRE (DE LA), Ch., *Histoire de la Découverte de la Terre*, Larousse 1938.
SEE, H., *La France économique et sociale au XVIII^e siècle*, Arm. Colin, 1939.
SMITH, Williams, *Historians History of the World* (12 vol.), Encyclopedia Britannica.
Wonderen der Oudheid (De), Amsterdam.

DROIT. — ÉCONOMIE. — SOCIOLOGIE.

(Chapitres I-XIX.)

Annuaire financier belge.

ANTONELLI, E., *L'Économie pure du Capitalisme*, Rivière, 1939.

AUGÉ, Laribé, *Syndicats et Coopératives agricoles*, Arm. Colin, 1938.

AVENEL (D'), G., *Le Nivellement des Jouissances*.

BATARDON, *Cours pratique de Comptabilité* (3 vol.), Dunod.

BERLE, A. A., *L'Homme et la Propriété*, Hermann, 1939.

BOUCLÉ, C., *Bilan de la Sociologie française contemporaine*, Alcan, 1938.

BRANTS, *Économie politique* (2 vol.).

CAVAILLÈS, H., *La Houille blanche*, Arm. Colin, 1929.

CHAIT, B., *Essai d'Explication des Crises économiques par l'Économétrie*, Hermann, 1938.

CLERGET, P., *Les Industries de la Soie en France*, Arm. Colin, 1925.

Codes belges (Les), Bruylant.

COLIN, A. et CAPITANT, H., *Précis de Droit civil* (3 vol.), Dalloz, 1943.

CUVILLIER, A., *Introduction à la Sociologie*, Arm. Colin.

DEMAISON, A., *Les Voix de France*, Hachette, 1932.

DUBOIN, J., *Demain*.

DUBOURDIEU, J., *Mathématiques financières*, Arm. Colin.
Econometrica.

ELWAHED, A. Abd., *Contribution à une Théorie sociologique de l'Esclavage*, 1931.

Encyclopédie de Banque et de Bourse (4 vol.).

Études économétriques.

FRANÇOIS, *Traité des Opérations de Change, Bourse, Banque, etc.*, Dunod.

GIDE, Ch., *Cours d'Économie politique* (2 vol.).

GIFFARD, A.-E., *Précis de Droit romain* (2 vol.), Dalloz, 1938.

GIGNOUX, C.-J., *L'Après-Guerre et la Politique commerciale*, Arm. Colin.
1933.

HALBWACHS, M., *Morphologie sociale*, Arm. Colin.

LAVERGNE, B., *Les Coopératives de Consommation en France*, Arm. Colin,
1923.

LESUEUR, *Manuel du Comptable*, Dunod.

LEVAINVILLE, J., *L'Industrie du Fer en France*, Arm. Colin, 1932.

MICHELSON, S., *Évolution du Commerce extérieur de l'U.R.S.S. depuis
le premier Plan quinquennal*, Imprimerie commerciale, Pau, 1942.

MAN (DE), H., *L'Idée socialiste*.

— *Plan du Travail*.

MAURETTE, F., *Les grands Marchés de Matières premières*, Arm. Colin,
1940.

NYSSSENS, *L'Énergétique*.

PARETO, V., *Manuel d'Économie politique*.

PIROU, G., *Les Doctrines économiques en France depuis 1870*, Arm.
Colin, 1941.

REBOUD, P., *Précis d'Économie politique* (2 vol.), Dalloz, 1937.

- ROY, R., *Contribution aux Recherches économétriques*, Hermann, 1936.
SAUVY, A., *Richesse et Population*, Payot, 1943.
TINBERGEN, J., *Les Fondements mathématiques de la Stabilisation du Mouvement des Affaires*, Hermann, 1938.
VAN ZEELAND, P., *Regards sur l'Europe*.
ZISCHKA, A., *Wetenschap verslaat Monopoliën*.

ESTHÉTIQUE. — ARTS. — LITTÉRATURE.

(Chapitre XIX.)

- AISBERG, D. S., *Problèmes de la Technique du Piano*.
ALEXANDRE, A., *Puvis de Chavannes*, George Newnes, London.
BACH, J. S., *L'Art de la Fugue*, Peters, Leipzig.
— *L'Offrande musicale*, Peters, Leipzig.
— *Le Clavecin bien tempéré*, Peters, Leipzig.
BAILLY, A., *L'Ecole classique française*.
BALDRY, A. L., *Velasquez*, George Newnes, London.
BAUDOIN, *Psychanalyse de l'Art*.
BASCH, V., *Schumann*.
BAYES, W., *The early work of Titian*, George Newnes, London.
Beaux-Arts, Paris.
Beaux-Arts (Les), Bruxelles.
BELL, M., *The early work of Titian*, George Newnes, London.
BELPAIRE, *Beethoven*.
BERLIOZ, H., *Les Soirées de l'Orchestre*.
BRINTON, L., *Corregio*, George Newnes, London.
CHAMBERLAIN, *Richard Wagner*.
CHAPOUTIER, F., *En Grèce*, Kaufmann, Athènes.
CHRYSANDER, *Haendel*.
CLEMENTI, *Gradus ad Parnassum*, Peters, Leipzig.
COGNAT, R., *Le Dessin français au XVIII^e siècle*.
COLLECTION « LES MAÎTRES », Éditions Braun : Bonnard, Cézanne, Corot, Courbet, Daumier, Degas, Delacroix, Gauguin, Géricault, Van Gogh, Goya, Grünwald, Memling, Michel-Ange; Peinture française des XVII^e, XVIII^e, XIX^e et XX^e siècles : Picasso, Raphaël, Rembrandt, Renoir; La Sculpture grecque : Tintoret, Le Titien.
COLLIN, P., *La Peinture belge depuis 1830*.
COMBARIEU, *Histoire de la Musique* (3 vol.) (LA MUSIQUE), Flammarion.
Comptes Rendus du Congrès International d'Esthétique et de Science de l'Art, Paris, 1937.
CORTOT, A., Éditions du Travail : *Œuvres de Chopin* (15 vol.); *Principes rationnels de la Technique pianistique*; *La Musique française de piano* (2 vol.).
CRAMER, *Étude*, Peters, Leipzig.
CZERNY, *Œuvres pédagogiques complètes*, Peters, Leipzig.
DANNHAUSER, *Théorie de la Musique*.
DAVID, *Vie de Haendel*.
DEBUSSY, Cl., *Études*, Durand.
Deutsche Bauzeitung.
Dictionnaire des Peintres et Sculpteurs.

- DIMIER, L., *Dessins français du XVI^e siècle*, Alpina.
— *Primitifs français*, Alpina.
DUBECH, L., *Histoire illustrée au Théâtre* (5 vol.), 1933.
DUMESNIL, R., *La Musique contemporaine en France* (2 vol.).
DUPOUY, A., *Rome et les Lettres latines*, Arm. Colin.
FELDMAN, V., *L'Esthétique française contemporaine*, Alcan, 1936.
FOSCA, F., *Raphaël*, Plon.
GILSON, *Cours d'Harmonie*.
GIRAUD, J., *L'Ecole romantique française*, Arm. Colin, 1942.
Grammaire de l'Académie française.
Grammaire Larousse du XX^e siècle.
GRATIA, L. E., *L'Étude du Piano*, Delagrave, 1938.
GRANGES (DES), Ch.-M., *Histoire illustrée de la Littérature française*,
Nadier, 1933.
GRONAU, G., *Michael Angelo*, George Newnes, London.
HABETS, *Borodine*.
HASAERTS, L. et P., *Flandre*, 1933.
HIELSCHER, K., *L'Allemagne*, Librairie des Arts décoratifs.
HULLEBROECK, *La Tapisserie d'Audenarde*.
JAËL, M., *Le Mécanisme du Toucher*.
JAMOT, P., *Rubens*, Floury.
KLECKCYNSKI, *Trois Conférences. Interprétation des Œuvres de Chopin*.
KULLACK, *Études*.
LANDOWSKI, *Histoire de la Musique*.
LANSON, C., *Histoire de la Littérature française*, Hachette.
LAIGNEL, M.-Th., *La Littérature italienne*, Arm. Colin, 1938.
LAVIGNAC, *Encyclopédie de la Musique et Dictionnaire du Conservatoire*
(11 vol.).
— *La Musique et les Musiciens*.
Larousse gastronomique.
LE MÉNESTREL, *Paris*.
MARTINO, P., *Le Naturalisme français*, Arm. Colin.
— *Parnasse et Symbolisme*, Arm. Colin.
MAUCLAIR, C., *Visions de Rome*.
MESNIL, J., *Boticelli*.
MICHEL, A., *Histoire de l'Art*, Arm. Colin.
MILES, H., *The later work of Titian*, G. Newnes, London.
MOEREMANS, *Harmonie* (2 vol.).
Musica Sacra, Malines.
NOUNEBERG, L., *Le Piano révélé par le Film*, Max Eschig.
PANASSIÉ, H., *Aux Frontières du Jazz*.
PISCHNA, *Études*, Peters.
PLATTARD, J., *La Renaissance des Lettres en France*, Arm. Colin.
POURTALES (DE), G., *Chopin*.
— *Liszt*.
Revue musicale (La).
RIEMANN, *Dictionnaire musical*, Payot.
RIPERT, E., *Le Félibrige*, Arm. Colin.
ROLLAND, R., *Beethoven*.
Silence, on tourne, par des techniciens et artistes d'Hollywood, Payot,
1939.

- STOKES, H., *Sir Anthony van Dyck*, George Newnes, London.
TONNELET, E., *Histoire de la Langue allemande*, Arm. Colin, 1941.
UZANNE, O., *Ingres*, George Newnes, London.
VAN TIEGHEM, *La Littérature comparée*, Arm. Colin.
VINCENT, C., *Histoire du Cinéma*, Bruxelles, 1939.

PHILOSOPHIE. — PSYCHOLOGIE.

(Introduction. — Chapitres I, XII et suivants.)

- BERNARD, C., *Introduction à l'Étude de la Médecine expérimentale*.
BERGSON, H., *Le Rire* Alcan.
— *L'Évolution créatrice*, Alcan.
BITTREMIEUX, *Logica*, Moraalphilosophie.
BINET, A., *Les Idées modernes sur les Enfants*, Flammarion.
BOUTROUX, *Science et Religion*, Flammarion.
CRESSON, A., *Les Courants de la Pensée philosophique française* (2 vol.).
Arm. Colin, 1942.
— *Les Systèmes philosophiques*, Arm. Colin, 1942.
CUVILLIER, A., *Manuel de Philosophie* (2 vol.).
DESCARTES, *Discours sur la Méthode*.
DUMAS, G., *Traité de Psychologie* (2 vol.).
ERASME, *Éloge de la Folie*.
FELDMAN, V., *L'Esthétique française contemporaine*.
FOUQUIÉ, *Philosophie* (2 vol.).
FREUD, S., *Introduction à la Psychanalyse*.
— *Nouvelles Conférences sur la Psychanalyse*.
— *Métapsychologie*.
GREEFF (DE), E., *Les Composantes inférieures du Sentiment de Justice*,
l'Avant-Garde, Bruxelles, 1935.
LARRE, *Philosophie* (2 vol.).
LE BON, G., *Psychologie des Foules*.
LOMBROSO, *Hypnotisme et Spiritisme*, Flammarion.
MACHIAVEL, *Le Prince*.
MAXWELL, *La Magie*.
MARCHAL, *Logique. Philosophie morale*.
MORNET, D., *La Pensée française au XVIII^e siècle*, Arm. Colin.
MITKOWSKI, *La Schizophrénie*.
PASCAL, *Les Provinciales*, Flammarion.
— *Pensées*, Éditions Giraud, Rombaldi.
PIERON, *Psychologie expérimentale*, Arm. Colin, 1927.
PLATON, *Gorgias*.
— *Phédon*.
— *Phèdre*.
THOMAS, S.-J., *Summa theologica*.
VASCHIDE (Dr), *Le Sommeil et les Rêves*, Flammarion.
VALERY, *Morceaux choisis*, N.R.F.

Nous tenons à remercier particulièrement le professeur Forest, qui a bien voulu assumer la direction de cette thèse, ainsi que le professeur Antonelli, dont les conseils bienveillants nous ont été très précieux pour la présentation de ce travail.

L. V.

Vu et approuvé :

Montpellier, le 2 mars 1945.

*Le Doyen de la Faculté des Lettres,
Membre de l'Institut,*

AUGUSTIN FLICHE

Vu et permis d'imprimer :

Montpellier, le 2 mars 1945.

Le Recteur de l'Académie de Montpellier, p. i.,

E. MATHIAS

